

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

..oooOooo..

CONTRIBUCION DEL LABORATORIO  
AL ESTUDIO DE LOS TRASTORNOS  
DE ABSORCION DE LAS GRASAS

..ooOoo..

Tesis presentada para optar el grado  
Doctor en Química por

NELSON JORGE ARGERI  
Licenciado en Química

AÑO 1960

A M I E S P O S A E H I J A

**A M I S P A D R E S**

Señor Decano de la Facultad de Química y Farmacia

Señores Profesores:

El trabajo de tesis que a continuación expongo a vuestra consideración, es el último requisito para obtener el grado de Doctor en Química. Ha sido realizado en la Cátedra de Análisis Clínicos de la Facultad de Ciencias Veterinarias, bajo la dirección del Dr. Eliberto Fernandez Ithurrat, a quien deseo ante todo agradecer - profundamente la constante atención que me ha brindado en todo momento, conjuntamente con los valiosos consejos derivados de su experiencia personal.

Asimismo quedo reconocido a los demás Profesores y demás colaboradores de aquella cátedra por las múltiples atenciones que me han dispensado.

Vaya también mi agradecimiento a los señores profesores de la cátedra de Análisis Clínicos de la Facultad de Química - quienes en su oportunidad supieron con dedicación enseñarme los fundamentos de esta especialidad y en especial a la Dra. Carmen Inda por su amabilidad de haberme formulado las sugerencias finales sobre el presente trabajo. Y por último, mi gratitud para todo el personal que de una u otra manera han facilitado mis tareas.-

## I N T R O D U C C I O N

Este trabajo de Tesis, tal como su título lo indica "CONTRIBUCION DEL LABORATORIO AL ESTUDIO DE LOS TRASTORNOS DE ABSORCION DE LAS GRASAS" ha sido realizado con el objeto de proponer una serie de técnicas ordenadas que puedan en conjunto orientar a la Clínica hacia un presunto diagnóstico.

El examen de las heces, especialmente en lo referente a las grasas de la excreta, para establecer si existen trastornos de absorción intestinal, constituye un dato de fundamental importancia, por ser precisamente el tipo de alimento que más se presta para el estudio.

Sin embargo según nuestra forma de pensar, convalidada por la opinión de coprólogos de gran experiencia, no es suficiente concretarse a valorar la cantidad de grasas excretadas y su fórmula correspondiente, sino también valorar y concatenar otros datos del examen coprológico y en algunos casos incluso, si fuera necesario, estimar las modificaciones sanguíneas relacionadas con los trastornos de absorción.

Con esa idea guía, hemos tratado de exponer en forma ordenada las distintas técnicas de laboratorio que consideramos más prácticas, sencillas y de comprobada eficacia para el estudio de estos problemas.

Durante el desarrollo del tema seguimos un plan preconcebido de trabajo, que consideramos útil a fin de exponer los hechos y que detallamos seguidamente:

### PLAN DE TESIS

Ia.PARTE.-Estudio de los lípidos desde el punto de vista químico.-

IIa.PARTE.-La digestión y absorción de los alimentos en el organismo.

**IIIa.PARTE.-El examen de las heces en el estudio de los trastornos de absorción intestinal**

**IVa.PARTE.-Métodos utilizados en la identificación y evaluación de grasas. Fundamentos y técnicas. Aparatos y reactivos.**

**Va.PARTE.-Investigaciones realizadas.Comentarios y conclusiones.**

**Bibliografía.-**

**En lo que sigue pasaremos a exponer las diferentes partes por separado.-**

P A R T E I

LOS LIPIDOS DESDE EL PUNTO  
.....

de E

VISTA QUIMICO  
.....

## P A R T E I

### LOS LÍPIDOS DESDE EL PUNTO DE VISTA QUÍMICO

#### Definición:

Se llama lípidos a un grupo de sustancias con características químicas y fisiológicas distintas que tiene como propiedad común, - dar por hidrólisis ácidos grasos- con excepción de los esteroides no esterificados-, ser insolubles en agua, pero solubles en ciertos disolventes orgánicos tales como el cloroformo, éter, benceno, éter de petróleo, alcohol, etc.

Actualmente, esta última suposición es discutida, ya que existen lípidos solubles en agua como la lisolecitina, los fosfátidos de calcio, etc. que son insolubles en los disolventes orgánicos neutros. Como ejemplos podemos citar el caso de la lecitina que es insoluble en acetona, o los cerebrósidos que tienen una baja solubilidad en el éter etílico.

Químicamente podemos definir a los lípidos como ésteres o sales de ácidos grasos con un mono o polialcohol, recordando la mencionada excepción de los esteroides.-

#### Clasificación:

De acuerdo a los elementos químicos que integran su constitución pueden dividirse en:

Lípidos simples, que contienen solamente carbono, hidrógeno y oxígeno. Químicamente se consideran como ésteres de ácidos grasos y alcoholes diversos o esteroides libres.

Lípidos complejos, que además de carbono, hidrógeno y oxígeno contienen nitrógeno o fósforo, o ambos a la vez. Otros pueden contener azufre. Con criterio químico se los considera como ésteres



complejos unidos a ácidos y bases diversas.

En lo que sigue nos ocuparemos del estudio de las distintas clases que componen cada grupo, con especial referencia a las grasas y aceites.

### LIPIDOS SIMILES.

Bajo esta denominación, estudiaremos los siguientes compuestos:

#### GRASA Y ACEITES.

Se consideran como ésteres de ácidos grasos diversos y glicerol.

Se los clasifica en grasas verdaderas que son sólidas a temperatura ambiente y aceites, que son líquidos a esa misma temperatura.

#### CERAS.

Son ésteres de ácidos grasos con alcoholes superiores alifáticos monovalentes. Se encuentran en estado sólido a temperatura ambiente.

#### ESTEROIDES.

Son ésteres de ácidos grasos con alcoholes superiores y cíclicos llamados esteroides, tales como el colesterol, ergosterol, etc.

### LIPIDOS COMPLEJOS.

Se clasifican en:

#### POSFOLIPIDOS.

Son ésteres o amidas de ácidos grasos con polialcoholes, esterificados también con ácido fosfórico, pudiendo o no contener nitrógeno.

#### GLUCOLIPIDOS.

Se conocen también con el nombre de cerebrocidos y se trata de amidas de ácidos grasos con un alcohol nitrogenado que forma un glu-

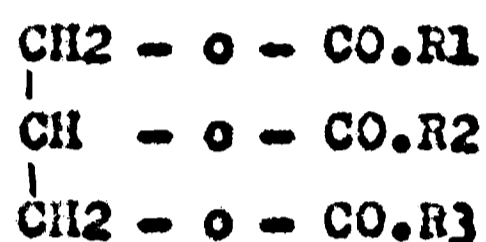
ócido con un glúcido.-

Veremos el estudio en particular de las grasas y aceites, por ser éstas el motivo del presente trabajo.

### GRASAS Y ACEITES

Están formados por mezclas de glicéridos, que son compuestos resultantes de la combinación de un alcohol trivalente, el glicerol, con uno o más ácidos grasos, generalmente el estearico, palmítico u oleico-

Su fórmula general es la siguiente:



Cuando los radicales R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, y R<sub>3</sub> son iguales, se está en presencia de un glicérido simple o en caso contrario de uno mixto.

Esto nos lleva a considerar a las grasas como ésteres típicos, ya que se originan por acción de un ácido, de peso molecular generalmente elevado, con un polialcohol, el glicerol.

Por ser ésteres tienen la propiedad de hidrolizarse con facilidad, proceso que se lleva a cabo mediante ácidos, alcalis, vapor de agua sobrecalentado o fermentos especiales, como la lipasa pancreática cuya acción analizaremos mas adelante, al tratar la absorción de los lípidos en el organismo.

Debemos recordar que la hidrólisis por ácidos o fermentos, libera los correspondientes ácidos grasos, pero si se hace actuar un alcali, se forman jabones, mediante un proceso químico llamado saponificación.

Es importante considerar, que como consecuencia de los procesos hidrolíticos, se obtienen ácidos grasos que pueden ser químicamente saturados o no, de acuerdo a que posean o carezcan de dobles enlaces

en su molécula. Además, generalmente los ácidos grasos naturales son de cadena lineal y número par de átomos de carbono.

Dentro de los ácidos grasos saturados, es interesante el hecho de que los ácidos mirístico  $\text{CH}_3 \cdot (\text{CH}_2)_{12} \cdot \text{COOH}$ , palmítico  $\text{CH}_3 \cdot (\text{CH}_2)_{14} \cdot \text{COOH}$  y estearico  $\text{CH}_3 \cdot (\text{CH}_2)_{16} \cdot \text{COOH}$ , son los que más frecuentemente se hallan en los organismos animales.

Los ácidos grasos no saturados comprenden fundamentalmente, la serie de los ácidos grasos con dobles ligaduras o etilénicos pudiendo ser mono, di, tri o polietilénicos, de acuerdo al número de dobles ligaduras que contengan en su molécula.

Dentro de los monoetilénicos se destaca, el ácido oleico, cuya fórmula empírica es  $\text{C}_{18} \text{H}_{34} \text{O}_2$  y que posee una doble ligadura en su molécula. Por reducción de este doble enlace, se transforma en el ácido saturado correspondiente o sea el estearico  $\text{C}_{18} \text{H}_{36} \text{O}_2$ . Este ácido es líquido a temperatura ambiente y pese a ser incoloro, comúnmente se lo observa con un tinte amarillo oro, debido a la oxidación por el oxígeno del aire. Forma parte principal de muchos aceites vegetales, como el de oliva y también figura entre los componentes de algunas grasas.

Cuando la molécula del ácido graso contiene dos dobles ligaduras, estamos en presencia de los llamados ácidos dietilénicos ó de la serie linoleica, llamada así por ser el ácido linoleico  $\text{C}_{18} \text{H}_{32} \text{O}_2$ , el principal representante de la serie. Este último abunda en el aceite de lino y en los aceites vegetales en general, y se comporta físicamente como un líquido que se oxida por el aire.

La existencia de tres dobles enlaces, da origen a los ácidos grasos tri etilénicos o de la serie linolónica, por ser el ácido linolónico de fórmula  $\text{C}_{17} \text{H}_{29} \cdot \text{COOH}$ , el representante típico de esta serie

Es un líquido a temperatura ordinaria y se halla presente en los aceites vegetales.

Cuando los ácidos grasos tiene más de 3 dobles ligaduras se los denomina polietilénicos, habiéndose encontrado algunos representantes en materiales biológicos de gran importancia.—Como ejemplo, citaremos el ácido araquidónico  $C_{20}H_{32}O_2$ , que posee cuatro dobles enlaces y que forma parte de los lípidos de la glándulas suprarrenales, así como también de algunos fosfolípidos.

Al ocuparnos de los aceites, diremos, que todos los de origen vegetal están constituidos totalmente por glicéridos de ácidos grasos con un coeficiente de digestibilidad similar, que oscila entre el 97 y 98%, diferenciándose en su valor biológico en lo que concierne al porcentaje en ácidos grasos no saturados esenciales, o sea aquellos que el organismo no produce en cantidad suficiente como para cubrir sus necesidades, debiendo entonces ingerirse con los alimentos ya que su carencia origina trastornos hepáticos, dermatitis, arterosclerosis, etc.

Dentro de los ácidos grasos esenciales para la vida, el lino léico, linolénico y araquidónico, se consideran indispensables.

Cattáneo y colaboradores (1), consideran que las variaciones en los tenores de ácidos grasos esenciales de los aceites comestibles, se deben más a factores climáticos, que a las diferentes variedades de semillas, pues éstas en regiones similares, dan aceites de composición muy parecida y con respecto al aceite de oliva comenta que, cuanto más maduro es el fruto, mayor cantidad de ácido linoleico contiene el aceite.

De las estadísticas publicadas resulta, que el aceite de menor

valor alimenticio - en contra de la creencia general - es el de oliva ya que se ha determinado que contiene un bajo porcentaje de ácidos grasos esenciales, siendo fisiológicamente considerado, no solo como el de menor valor biológico, sino el más lipogénico, ya que favorece principalmente los depósitos grasos del hígado y las arterias.

Otro concepto de importancia fué puesto de manifiesto por Sinclair, quien afirma que la hipercolesterolemia, refleja una deficiencia crónica de ácidos grasos no saturados esenciales, concluyendo que las dietas con cantidades apreciables de aceites de semillas ricas en ácidos grasos esenciales, disminuyen el nivel sérico del colesterol, en un 20 a 30 %.

PARTE II

DIGESTION Y ABSORCION DE

LOS

ALIMENTOS EN EL ORGANISMO

..

## P A R T E   I I

### DIGESTION Y ABSORCION DE LOS ALIMENTOS EN EL ORGANISMO

Comenzaremos por estudiar, en primer lugar, el proceso de digestión y absorción de las grasas en el organismo, para luego hacer una breve reseña con respecto a los glúcidos y a los prótidos.

#### DIGESTION Y ABSORCION DE LAS GRASAS

Paracefía ser que en el proceso digestivo se pone de relieve, como regla general, una hidrólisis exhaustiva de las sustancias complejas que forman los alimentos manteniendo los productos hidrolíticos las propiedades que caracterizaban a las sustancias originales. En el caso de las grasas, considerando que estas se hidrolizan dando ácidos grasos y glicerol, fundamentalmente, se obtienen productos solubles, difusibles y capaces de ser absorbidos por el epitelio intestinal, si bien reteniendo las propiedades características de las sustancias que les dieron origen. Así, los ácidos grasos que se originan en este desdoblamiento poseen las propiedades generales de los lípidos, incluyendo su falta de solubilidad en el agua y el hecho de volverse solubles en ésta con la participación de las secreciones intestinales por medio de la bilis o por formación de fosfolípidos.

En el metabolismo lipídico se tropieza con algunas dificultades que deben ser explicadas en forma especial, problema que no existe cuando se considera los glúcidos y los prótidos.

A continuación haremos una síntesis de estos procesos comenzando por el estómago, pues es en éste donde se considera actualmente que se encuentran fermentos con capacidad para digerir las grasas.

#### DIGESTION Y ABSORCION EN EL ESTOMAGO

Las investigaciones llevadas a cabo en este órgano parecerían

indicar la presencia de una lipasa gástrica, cuya actividad estaría condicionada a diferentes factores, tales como la variación del pH del contenido gástrico, que queda supeditado a la cantidad de ácido clorhídrico segregado y a la presencia de sustancias capaces de regular esa acidez, yá que variaciones considerables del pH hacia la alcalinidad o acidez inhiben a la lipasa gástrica en su actividad fisiológica.

Otro factor de importancia se presenta al tener en cuenta el estado de división en que se hallan las grasas, yá que al no existir un solvente común para el fermento y aquellas, solamente se llevará a cabo la hidrólisis cuando las partículas sean lo suficientemente pequeñas como para presentar una gran superficie activa.

Se conviene en que el pH del medio no debe ser lo suficientemente bajo para permitir la formación de emulsiones jabonosas porque con ello la actividad lipolítica se reduciría a las grasas naturales emulsionadas, que en los alimentos comunes existen en la yema de huevo y en la leche, fundamentalmente.

Por último debemos considerar un tercer factor que influye en la digestión de las grasas y que concierne al tiempo de permanencia del alimento en este órgano, yá que cuando éste contiene un tenor alto de grasas, se retrasa el vaciamiento estomacal, inhibiéndose la secreción del jugo gástrico. Así, Boldyreff (2) demostró que en estos casos los líquidos pancreático y biliar, pasarían por movimientos antiperistálticos al estómago, contribuyendo a la digestión de los lípidos. No obstante otros investigadores opinan contrariamente y basan sus experiencias en el uso de aceites minerales que carecen de acción fisiológica, llegando a la conclusión de que si el alimento no es muy rico en lípidos, la secreción del jugo gástrico se mantiene muy poco



por debajo de lo normal y no se acusa la regurgitación.

De todo esto podemos concluir que en la generalidad de los casos la digestión de las grasas en el estómago es prácticamente muy reducida y solo en determinadas circunstancias favorables puede observarse una acción considerable de este proceso. En verdad, el papel del estómago en este sentido consistiría, más que nada en la digestión de las membranas proteicas que contienen a las grasas, con lo que se liberaría una pequeña cantidad de ácidos grasos que facilitan la emulsión posterior en el intestino. Además, sería el estómago, el encargado de regular la entrada de grasas al intestino, evitando la presencia masiva de éstas y la lógica consecuencia de toda una serie de inconvenientes de orden digestivo.

A pesar de que a través del estómago se ha considerado poco probable la absorción de lípidos, su mucosa, se ha demostrado que puede tomarlos al igual que la intestinal, lo que coincidiría con la idea de que el estómago no posee una preparación funcional en ese sentido.

#### DIGESTION Y ABSORCION EN EL INT. TINO DELGADO:

Donde realmente se produce la absorción de las grasas es en el intestino, pudiéndose afirmar que es en la actualidad cuando recién se están aclarando é interpretando algunos de los mecanismos que concierne a la fisiología de la absorción intestinal.

La absorción ha sido definida (3) como el proceso mediante el cual los alimentos pasan a través de la pared intestinal para ser transportados desde la luz del intestino hasta los linfáticos y la sangre. En definitiva, se trataría del pasaje de los alimentos desde el medio externo al medio interno, previa digestión que degradaría los principios inmediatos de la alimentación en sustancias de bajo peso molecu-

lar, mediante la acción hidrolítica enzimática de los jugos digestivos. (4)

Podemos entonces concluir que para que la absorción sea factible deben encontrarse los alimentos lo suficientemente preparados mediante el proceso de la digestión a tal punto que una alteración de este último incide sobre la absorción y viceversa, ya que en toda reacción enzimática, la acumulación de los productos finales inhibe la reacción. Cabe acotar, que cuando en la digestión de las grasas se acumula ácidos grasos por trastornos de absorción, se producen anomalías en el metabolismo de los proteínas y los glúcidos.

Para explicar mejor la absorción a través de la pared intestinal se ha tratado mediante los últimos adelantos técnicos de precisar el conocimiento histológico de la mucosa que la constituye y en especial del borde libre del epitelio intestinal, considerando que la superficie estriada de estas células se hallaría formada por una empalizada columnar de varillas de punta roma estrechamente colocadas, con lo que se produciría un gran aumento de la superficie funcional de absorción, y que unida a los pliegues y vollosidades del intestino daría como resultado una amplia superficie activa. (5)

Es importante recordar que las grasas pasan lentamente y en pequeñas cantidades al intestino, ya que de no ser así, se producirían diarreas por acción de las mismas o de la irritación producida por la gran cantidad de jabones que se forman.

Estudiaremos pues los diferentes mecanismos de absorción de los lípidos, cuestión que aún está por resolverse definitivamente y que gravita en forma esencial sobre los trastornos que estamos considerando.

Se habría demostrado, por los trabajos de Benson y Col, (6)

usando aceite de oliva marcado con iodo radioactivo, que el trayecto intestinal no tiene una capacidad de absorción constante, observándose un aumento de ésta a medida que nos alejamos del píloro, con un máximo a la altura del  $\frac{2}{3}$  segmento intestinal, yá que el duodeno y el íleon absorben poca grasa. Explicarían esta particularidad, admitiendo que el contenido intestinal se detendría en forma lógicamente relativa al llegar al íleon, con lo que aumentaría el tiempo de contacto con la mucosa. Además constituiría ésta el área selectiva de absorción de las grasas por una especificación adaptación de las células del epitelio.

Para analizar los diferentes fenómenos de absorción, dividiremos ésta, siguiendo a Frazer y colaboradores, (7) en tres fases diferentes, a saber:

FASE INTRALUMINAR, Los materiales dietéticos se disponen para su absorción, es decir, se producen los cambios que suceden desde que el alimento es digerido hasta alcanzar las condiciones óptimas para ser absorbido.

FASE CELULAR, Aquí el material absorbido pasa a través de la célula intestinal, comprendido el pasaje de la sustancia grasa a través de la membrana celular, así como también las transformaciones químicas que ocurren en su estructura.

FASE DISTRIBUTIVA, Durante ésta, el material grasoso absorbido desaparece de las vellosidades intestinales y se distribuye hasta llegar a su lugar de destino en el organismo.

Cualquier anomalía que se produzca en una de las fases influye directamente sobre las otras dos.

En la primera etapa o sea intraluminal, es conveniente analizar los cambios ocurridos sobre los lípidos antes de ser absorbidos

por la célula intestinal.

Recordemos que las grasas ingeridas normalmente, están constituidas principalmente por ácidos grasos y grasas neutras, considerando a esta última como ésteres de ácidos grasos con glicerol ó sea que químicamente resultarían de la condensación de uno, dos o tres ácidos grasos con el glicerol, pudiendo aquellos tener bajo peso molecular y ser saturados o alto peso molecular, en cuyo caso también <sup>hay que</sup> tener en cuenta si son saturados, como por ejemplo el palmítico y esteárico o no saturados como el oleico y el linolénico.

Estas sustancias cuando se hallan en el duodeno son emulsionadas inmediatamente por la bilis y la lipasa pancreática, condición indispensable para que se produzca la acción enzimática, dando lugar a la formación de partículas de un diámetro inferior a 0,5 micrones. En esta forma se facilita también la unión del fermento merced a las sales biliares y de calcio con las grasas emulsionadas. (8)

Debemos considerar la bilis como factor preponderante en la absorción de las grasas, ya que activa la acción de la lipasa pancreática, ayuda a la emulsión y es, además, un disolvente y vehículo para los ácidos grasos durante la absorción. Así, resulta muy importante destacar que en condiciones normales, la cantidad de grasa que no sufre la acción hidrolítica, es muy pequeña. Es en este proceso, donde las grasas neutras sufren la degradación que las lleva de triglicéridos a diglicéridos para terminar en monoglicéridos, que con los encargados de liberar el ácido graso correspondiente.

Esto último se comprueba en la obstrucción biliar o en el síndrome pancreático, pues en el sondaje duodenal de los primeros, la falta de secreción biliar hace que las grasas no se emulsionen, con la consiguiente acción parcial de la lipasa pancreática, mientras que

en los otros, la falta de la enzima hace que la hidrólisis de los glicéridos no se inicie, produciéndose trastornos en la emulsión.

En los últimos años ha quedado demostrado (9) que el pH intestinal es ligeramente ácido (pH 6.5) y que el único sistema con capacidad para emulsionar a los triglicéridos, estaría en esas condiciones, constituido por la triple combinación de los dos productos de la lipólisis pancreática: ácidos grasos y glicéridos (mono y di) y las sales biliares.

Es conveniente destacar también que además de la lipasa principal que actúa en el intestino— de origen pancreático —, existen otras, tales como la intestinal y la bacteriana, que pueden reemplazar en su función a aquella, por ejemplo, en caso de inhibición de la secreción pancreática, encontrándose en las heces cantidades pequeñas de grasas no desdobladas. Generalmente un 30% de la materia fecal se encuentra hidrolizada en los síndromes pancreáticos, con lo que resulta discutido el análisis químico de las grasas en las heces en el diagnóstico de las enfermedades pancreáticas.

A fin de interpretar debidamente la absorción de las grasas se han emitido diferentes hipótesis, tales como la "Hipótesis Lipolítica" de Pflüger (10) que fué concebida a principios de siglo; en ésta se consideraba la hidrólisis de la molécula grasa hasta dar el ácido graso correspondiente que formaría en el medio acuoso, una emulsión fácilmente captada por la células. En 1936, Verzar y colaboradores (11) modificaron algo esta hipótesis, pero la idea original continuó siendo la misma.

Frazer y colaboradores (12) han modificado posteriormente la concepción de Pflüger, demostrando que los glicéridos pueden ser absorbidos como tales sin sufrir la hidrólisis, aunque en pequeña

cantidad, lo que se reafirmó con los trabajos de Favarger (13), quien usando compuestos marcados con isótopos radioactivos, constató que la hidrólisis que sufrían los triglicéridos no pasaba de un 30%, mientras que un 90% de las grasas, se absorbía como mono y diglicéridos. Frazer (14) concluyó entonces que las grasas podrían ser absorbidas en medio acuoso u oleoso, demostrando que el primero era específico para la absorción de los ácidos grasos y jabones, y el segundo para los glicéridos.

La emulsión, entonces, no solo colaboraría en el proceso digestivo al facilitar la acción de la lipasa, sino también interviniendo directamente en la absorción en sí.

Este mismo autor (15) relacionó el tamaño de las moléculas emulsionadas - que como ya dijimos es menor de 0.5 micrones - con el de los canales situados en la superficie celular de la mucosa intestinal, admitiendo que el mecanismo de la absorción se produciría por un simple pasaje físico a través de ésta.

Vorzar, en su hipótesis considera que en el proceso de absorción de las grasas intervienen reacciones de fosforilación para facilitar el pasaje a la célula. Se funda en trabajos realizados por Artom y Peretti, quienes experimentaron con grasas yodadas; Sinclair (16) que trabajó con ácido eláidico; Perlman, Ruben y Chaikoff (17), que usaron en sus investigaciones el fósforo radioactivo  $P^{32}$ , todos los cuales demostraron que hay una rápida y simple formación de fosfolípidos (en especial lecitinas), en la mucosa intestinal, a partir de los ácidos grasos de los lípidos alimenticios y que la mayoría de esos ácidos grasos incorporados en los fosfolípidos, se transforman de nuevo en grasas, yendo sin embargo una pequeña parte, a la vía sanguínea que brinda la vena porta.

Posteriormente Zilverarith, Chaikoff y Entenman (18), demostraron que no era absolutamente necesaria la formación de fosfolípidos en la absorción de las grasas. No obstante, no puede negarse la participación de estos compuestos.

Sinclair (19) adujo que la fosforilación es un paso intermedio en la absorción de las grasas, conclusión que fué confirmada por Sillmann (20) del laboratorio de Verzar, quienes encontraron un notable aumento de fosfolípidos en la linfa intestinal durante la absorción de las grasas. También Verzar y Lasst encuentran que el ácido oleico y las sales biliares en el intestino de la rata, se absorben rápidamente cuando se administra fosfato de glicerina y que la floridcina inhibe esta absorción, ya que como es sabido, esta última sustancia impide la fosforilación de los ácidos grasos.

Otro factor que incide sobre la fosforilación de las grasas es la extirpación de las cápsulas suprarrenales, pues se ha demostrado que la presencia de las hormonas corticales de ésta glándula, favorecen la absorción de los ácidos grasos de elevado peso molecular, precisamente por activar la acción de la fosforilasa. (21)

Frazer, Schneider y Sammons (22), llegaron a la conclusión de que los triglicéridos alimenticios se absorben en forma distinta, estando este hecho relacionado con la longitud de la cadena y con la saturación de los ácidos grasos, la presencia de hidroxí-ácidos y la existencia de peróxidos por el enranciamiento.

Se ha demostrado que las vitaminas del grupo B, fundamentalmente, ejercen una gran influencia en la absorción de los lípidos a través de la pared intestinal, pues en ausencia de vitaminas se forman gotas groseras de grasas que dificultan el pasaje por las volutas intestinales. Steenbeck y colaboradores dicen que el retardo

en la absorción de las grasas no se debería específicamente, a una carencia vitamínica, sino a un retraso general de las actividades corpóreas.

A continuación nos ocuparemos de la fase celular, que constituye la segunda etapa que debe llevarse a cabo para lograr nuevamente la síntesis de los triglicéridos, a partir de los glicéridos durante su paso a través de las células epiteliales.

Frazer en su trabajo sobre metabolismo de las grasas, experimentando con animales, confirmó lo anterior por el hecho de encontrar triglicéridos en las fístulas del conducto torácico de estos.

Resumiendo, diremos entonces que luego de ser absorbidos separadamente los componentes de los lípidos, volverían a sintetizarse con la ayuda de las mismas lipasas que motivaron su hidrólisis intestinal, las cuales pasarían también a través de la pared del intestino. A partir de ese momento estas grasas son conducidas por dos vías diferentes: la linfática y la portal.

En la primera circular el porcentaje más elevado en grasas (según Cain y Grindlay, un 80%), correspondiendo en mayor cantidad a las absorbidas en medio oleoso, lo que indicaría que están formadas por los triglicéridos y los ácidos grasos de alto peso molecular. Por la vía portal, circulan los ácidos grasos de bajo peso molecular que fueron absorbidos en solución acuosa. Esta explicación de Frazer aclararía el último punto o sea la fase distributiva a través del organismo.

Estamos ahora en condiciones de formar un esquema completo sobre las ideas de Frazer en cuanto a su hipótesis sobre la absorción de las grasas.

En primer lugar, diremos que la hidrólisis completa de los



glicéridos en ácidos grasos y glicerol no es un paso obligatorio en el proceso absorptivo.

Admás, es imprescindible la formación de una fina emulsión de los glicéridos para poner a los corpúsculos grasos en contacto con la superficie celular.

La fosforilación de los lípidos, con formación de fosfolípidos y en especial lecitina, tendría fundamental influencia en la absorción de las grasas, ya que constituiría un paso intermedio en el proceso.

Por último destaquemos que los glicéridos que se hallan soportados en fase oleosa son absorbidos directamente por las células de la mucosa intestinal, para luego siguiendo la vía linfática, desembocar en la circulación general.

En cambio los ácidos grasos que se encuentran en suspensión acuosa, siguen además de la vía linfática, la circulación portal en forma preponderante, lo que se interpretaría pensando que es ésta la de mayor volumen fluido.

#### DIGESTION Y ABSORCIÓN DE LOS GLUCIDOS

Con el objeto de completar el estudio de la absorción de los alimentos, nos ocuparemos someramente de los glúcidos y prótidos.

Se considera que la absorción de los glúcidos en el estómago carece prácticamente de importancia, aunque ciertos investigadores admiten un pasaje directo de éstos a través de las paredes de este órgano.

Es en las primeras porciones del intestino delgado donde tiene lugar la verdadera absorción de los glúcidos, disminuyendo ésta a medida que nos acercamos al íleon. (23)

Se ha comprobado que de los polisacáridos incorporados en los alimentos, el almidón, las dextrinas y el glucógeno, constituyen el 50% del aporte total de estas sustancias al organismo, estimándose a su vez que son las de más fácil digestión. El resto estaría integrado por los alimentos que contienen mono y disacáridos.

El proceso digestivo se admite que comienza a partir de los glúcidos de la dieta, donde los polisacáridos por la acción de fermentos (amilasa de la saliva y del páncreas) sufren la degradación hidrolítica que los lleva al estado de disacáridos, que luego son por acción de los fermentos específicos del medio intestinal, convertidos en monosacáridos de fácil absorción.

El paso de estos glúcidos es unidireccional o sea que se realiza desde la luz del intestino hacia la sangre, existiendo diferencias en la absorción de cada uno; así por ejemplo, la absorción de la glucosa y la lactosa se produce con velocidad mayor que la del resto de los glúcidos. Además podemos agregar que aún siendo el tenor de estos glúcidos menor en la luz intestinal que en la sangre, igual se produce el pasaje respectivo a través de la mucosa.

De estas comprobaciones se ha llegado a suponer la existencia de un mecanismo específico y selectivo para el caso de la glucosa la lactosa y fructosa y por otra parte de un mecanismo de difusión en general, que sería función de la presión osmótica y que rige la absorción de las hexosas.

El mecanismo de absorción selectiva no se conoce bien todavía, pero existen varios factores que incidirían en favor de la hipótesis de Verzar, quién admite una fosforilación de la glucosa y la lactosa, en tanto que el resto de los glúcidos se absorbería por simple difusión.

Algunos experimentos realizados para comprobar esta hipótesis (24), ponen de manifiesto que durante la absorción de esahexosas, el tenor de fosfatos orgánicos de la mucosa intestinal se eleva considerablemente, habiéndose probado por otra parte, que el ácido monoiodoacético y la floridocina inhibe las fosforilaciones, suprimiendo con ello la mencionada absorción selectiva.

En resumen, diríamos que esta teoría de la fosforilación admite que la glucosa, galactosa y fructosa, sufrirían una fosforilación previa que las pondría en las condiciones necesarias para poder ser absorbidas por las células.

Si bien en la época actual existen nuevas interpretaciones de estos fenómenos, que podrían en tela de juicio los conocimientos expresados antes, no cabe duda de que en el proceso de absorción, son considerables las evidencias que admiten la existencia de una fosforilación previa a la absorción de ciertos glúcidos.

Destaquemos, que la absorción selectiva de los glúcidos pueden llegar hasta anularse, como sucede en el caso de ciertas insuficiencias endócrinas tales como la adrenal, tiroidea ó hipofisiaria, o también cuando actúan algunos tóxicos, en cuyo caso todos los glúcidos absorben con igual velocidad.

Siguiendo a Korelitz y Janowitz (25), fijaremos como lugar intestinal de absorción para los glúcidos, el intestino delgado especialmente en el segmento proximal. Es ahí, donde dijimos que se produciría un mecanismo selectivo de absorción de la glucosa, galactosa y fructosa, mientras que los demás glúcidos, se absorberían por simples procesos de difusión.

A esta altura han llegado actualmente los conocimientos sobre la absorción de los glúcidos, aunque es de suponer que futuras inves-

tigaciones arrojen nueva luz sobre algunos conceptos aún incompletos.

#### DIGESTION Y ABSORCION DE LOS PROTIDOS

En lo que respecta a los protidos, recordemos que éstos están formados por la unión de numerosas unidades, representadas químicamente por los aminoácidos.

El proceso de absorción, como en los casos anteriores, comienza en el intestino delgado a partir de los aminoácidos que la digestión ha liberado de la molécula proteica. Estos constituyentes elementales de las proteínas, tienen la propiedad de ser difusibles y de constituir sustancias simples e inespecíficas con las que el organismo, posteriormente reconstruirá las moléculas específicas de sus proteínas, ya que los protidos naturales ensí, no constituyen parte del proceso normal de la absorción en el organismo.

Si embargo, los estudios de Matthews, Agar y colaboradores(26) (27), efectuados recientemente, así como los de otros investigadores, parecerían indicar que existe un mecanismo selectivo mediante el cual los isómeros levógiros de ciertos aminoácidos, tales como la metionina, alanina, histidina, glicina, etc. pueden ser absorbidos por la sangre a pesar de existir un tenor menor en la luz del intestino, hecho que no se comprueba en el caso de isómeros dextrógiros, lo que indicaría la selectividad en la absorción de cierto tipo de aminoácidos por parte de la célula intestinal.

Quizás haga falta un conocimiento mas amplio de la mutua relación entre los distintos sistemas enzimáticos para llegar al esclarecimiento de estos problemas.-

P A R T E   I I I

E L   E X A M E N   D E   L A S   H E C E S   E N   E L

E S T U D I O   D E   L O S

T R A S T O R N O S   D E   A B S O R C I O N   I N T E S =

T I N A L

PARTE III

TECNICAS EMPLEADAS EN EL ESTUDIO DE LA ABSORCION INTESTINAL DE  
LAS GRASAS .

En lo que sigue, nos ocuparemos del estudio y comentario de las técnicas de mayor interés, a fin de poner en evidencia las distintas alteraciones en la absorción intestinal de las grasas.

Recordemos que al hablar de las grasas, en lo que se refiere a la absorción intestinal, dijimos que las acciones conjuntas de la bilis y el jugo pancreático, se cumplía fundamentalmente durante la permanencia de las grasas en el intestino delgado.

Existen factores que rigen el normal desdoblamiento de los lípidos, tales como la velocidad del tránsito intestinal, la ausencia de alteraciones en la mucosa que puedan perturbar la absorción y además, el hecho de que en este último órgano no se encuentre una cantidad excesiva de sales de calcio y magnesio. Sin la participación conjunta de estos tres mecanismos fisiológicos puede verse alterado el normal desdoblamiento de las grasas, aún cuando las funciones pancreática y biligénica se produzcan normalmente. (29)

En condiciones fisiológicas normales solamente se encuentra en las heces por medio del examen microscópico y de las distintas pruebas de laboratorio, una cantidad pequeña de jabones insolubles formados por combinación de los ácidos grasos desdoblados con las sales alcalinotérricas.

La presencia de una esteatorrea o sea de un aumento en las grasas fecales, ya sea que se trate de grasas neutras, ácidos grasos o jabones, debe considerarse siempre dentro de lo patológico. Dicha esteatorrea puede ser macroscópica o en otros casos microscópica,

dependiendo de la causa que le haya dado origen, siendo en cada caso diferente tambien la constitución de las grasas que la componen,

Los distintos elementos de juicio que nos van a orientar en el diagnóstico de una esteatorrea son entre los de mayor importancia los siguientes:

El conocimiento del contenido y calidad de las grasas ingeridas en el régimen de prueba.

El valor diario de la excreta de la heces.

El tránsito intestinal.-

Los caracteres organolépticos de la deposición.-

La presencia de pigmentos biliares y el estado en que se encuentran.-

Las secreciones de la pared intestinal.-

La reacción y el pH.-

La presencia de otros restos alimenticios.

Estos diferentes factores son fundamentales para conocer las causas que pueden, en conjunto, conducirnos a un presunto diagnóstico funcional o a la eliminación de de ciertos factores capaces de inducir a error, en algunos casos.

Así, en el caso de los alimentos, si las heces no responden a un régimen de prueba preestablecido, el aumento de las grasas puede tener origen en comidas no dietéticas o en el tipo de grasa ingerida.

En cuanto al peso diario de la excreta es interesante su conocimiento, por que afecciones del tipo de la insuficiencia pancreática y otras, en las que se halla perturbada la absorción de las grasas, evidencian valores muy por encima de la normal. Entre estas se

cuenta el esprúe, las adenopátías tuberculosas de los ganglios mesentéricos, la degeneración amilácea de las paredes del intestino delgado, etc.

En lo que hace el tránsito intestinal, es de hacer notar que la acción digestiva exige un cierto tiempo, imprescindible para que se cumplan las distintas acciones fisiológicas, de permanencia de las grasas en el intestino delgado.

Por el estudio detenido de los caracteres organolépticos podemos deducir si la deposición ha sido evacuada prematuramente del intestino delgado, ya que en este caso presentan aspecto característico. Así, la deposición es una masa blanda, gelatinosa, no adherente, de color amarillo oro que verdea al poco tiempo de estar expuesta al aire debido precisamente a la presencia del pigmento biliar bajo el estado de bilirrubina. Otros elementos de juicio recogidos del análisis, tales como restos de alimentos que debieron ser digeridos y no fueron (fibras musculares, grasas etc.) no hará más que corroborar el diagnóstico.

De lo dicho anteriormente surge la importancia de conocer la presencia o el estado del pigmento biliar para saber si proviene o no las heces del intestino delgado. También es interesante convenir en que la decoloración de las heces no siempre se debe a la ausencia del pigmento biliar, ya que éste se puede encontrar bajo la forma de leucoestercobilinógeno o simplemente enmascarado por la presencia de abundantes grasas.

Respecto a la reacción de la heces, la acidez producida por exageradas fermentaciones ácidas en el ciego, sin la eliminación rápida de la masa fecal, para mantener así el pH del medio intestinal que protege la integridad anatómica y fisiológica de su mucosa, puede



ocasionar de acuerdo a Coiffon y Houstoy, la hidrólisis de los jabones alcalinos térreos con producción de los correspondientes ácidos grasos.

Hemos dejado para el final la consideración de la presencia de otros restos alimenticios en las heces, ya que a nuestro entender, su estudio analítico, unido a la evaluación cuantitativa de las grasas ~~así~~, nos dará los elementos de juicio necesarios para poder encarar prácticamente, los distintos trastornos de absorción intestinal.

Esto queda evidenciado en diferentes casos. Así, al estar ausente la secreción pancreática externa, con la consiguiente ausencia de los fermentos, la digestión de los alimentos de prueba se vé trastornada, ya que las grasas no serán desdobadas por la lipasa de este órgano y las fibras musculares de la carne no acusaran la acción degradante de la tripsina pancreática, pudiendo encontrarse también restos de almidón en las heces, por ausencia del correspondiente fermento.

En general admitimos que las heces normales o fisiológicas, obtenidas previa ingestión de un régimen de prueba, equilibrado como el de Schmidt-Strasburger, o las de aquellas comidas con grasas de bajo punto de fusión en que éstas no superen la capacidad digestiva, no contienen grasas neutras o ácidos grasos a la observación macroscópica ni microscópica y solo es posible hallar una pequeña cantidad de jabones de forma característica (jabones insolubles de calcio y magnesio).

En condiciones distintas pueden encontrarse en los exámenes grasas desdobladas o neutras que indican una esteatorrea que pueden ser asociada a enfermedades, como dijimos, del páncreas, que cursen con déficit o ausencia de su secreción externa, a insuficiencia biliar

donde existe un déficit o ausencia de la bilis ; a enfermedades del intestino delgado, hipermotilidad por tránsito acelerado a partir del intestino delgado y a hiperacidez intestinal del contenido cecal. Teóricamente en la insuficiencia pancreática, al faltar la esteaptina toda la grasa ingerida se hallaría como grasa neutra; en forma semejante en la insuficiencia biliar la grasa se encontraría en forma de ácidos grasos, ya que el fermento pancreático está presente.

No obstante en las insuficiencias pancreáticas severas que curan con total ausencia del fermento, las grasas neutras se acompañan aunque en menor cantidad, de ácidos grasos y jabones. A su vez, en las insuficiencias biliares, aparecen junto a los ácidos grasos, aunque en menor cantidad, también, grasas neutras. Estos hechos se explican recordando la acción de la lipasa intestinal y de los fermentos lipolíticos microbianos, cuando las heces se detienen cierto tiempo en el colon.

Otro hecho interesante es la existencia elevada de jabones en las heces, ya que no significan una digestión menor de las grasas si tenemos en cuenta que la formación de aquellos depende de la cantidad de iones calcio y magnesio que contenga el medio intestinal. Así sucede cuando se ingiere solamente leche, alimento con un alto contenido de iones calcio o cuando la mucosa intestinal excreta una cantidad superior a la normal, de estos iones.

Para poner en evidencia las distintas alteraciones que sufre el proceso de absorción de las grasas, se cuenta en el laboratorio con distintas técnicas que nosotros estudiaremos en términos generales deteniendonos particularmente en aquellas que por su simplicidad e importancia diagnóstica justifiquen su exposición detallada.

Durante el desarrollo de éstas, respetaremos un cierto orden que consideramos conveniente a los fines prácticos. En primer término no nos ocuparemos de la identificación de las heces por el examen macroscópico; seguiremos luego, por el examen microscópico directo y previa coloración, para terminar con los métodos cuantitativos.

#### **EXAMEN MACROSCOPICO:** =====

Algunas veces, la presencia de glóbulos de grasa en las heces hace posible el diagnóstico a simple vista de una esteatorrea y en ocasiones permite juzgar aproximadamente la cantidad en que se encuentra.

Cuando se trata de heces sólidas, éstas suelen rodearse de una película que cubre la superficie de la materia fecal, dándole un aspecto similar al que ofrece la manteca fundida, película que por exposición al aire se va endureciendo.

En heces de consistencia líquida, se observa la grasa formando una película de aspecto irisado, similar a la que resultaría de espolvorear talco sobre la superficie fluida.

En pacientes sometidos a regímenes lácteos suelen observarse heces con aspecto arcilloso y a veces pueden observarse masas pequeñas de forma redondeada, constituidas por acúmulos de grasa.

Cuando las heces a analizar son sólidas acostumbramos, con el objeto de facilitar la tarea, colocar estas en un mortero grande, homogeneizándolas mientras agregamos la cantidad necesaria de solución fisiológica, para conseguir un grado adecuado de la dilución fecal. Hecho esto, colocamos parte de ésta dilución en una cubeta plana de vidrio, para su mejor observación, por cuanto en esta forma resulta más fácil observar el contraste de sus distintos planos.

Resulta práctico señalar que en casos de insuficiencia pancreá

Resulta práctico señalar que en casos de insuficiencia pancreática, pueden observarse gotas o grumos amarillentos que flotan en el líquido.

#### EXAMEN MICROSCÓPICO DIRECTO

Las técnicas a seguir varían según se trate de grasas neutras ácidos grasos o jabones.— Veamos cada una por separado:

##### Grasas neutras:

Pueden encontrarse en estado sólido o líquido, dependiente de su punto de fusión.

Cuando se las observa líquidas, comúnmente están formando masa blancas o amarillentas, refringentes y con aspecto de gotitas o en otros casos, en diferentes formas planas de bordes irregulares.

A su vez, las grasas neutras sólidas forman masas opacas de contornos irregulares, incoloras o amarillas, ya sea a causa de su propio color o del que le importen los pigmentos fecales.

##### Ácidos grasos:

Los ácidos grasos libres se presentan generalmente como agujas afiladas, levemente incurvadas y dispuestas en acumulos o también como cristales arborescentes y radiados de borde puntiagudos.

En otras oportunidades se ven cristales que forman pequeñas placas lanceoladas con aspecto similar al de los jabones.

Los ácidos grasos normales son incoloros y translúcidos y puede ocurrir que algunos de estos, como el oleico y el butírico, por ejemplo, que son líquidos a temperatura ordinaria, se observen formando pequeñas gotas refrigerantes de aspecto similar al de las grasas neutras.

##### Jabones:

Microscópicamente se los observa en estado amorfo o formando

cristales. En general son menos brillantes que las grasas neutras y de contornos más nítidos, con un aspecto más bien poligonal que redondeados.

Cuando se trata de jabones de calcio, éstos tienen color amarillento, con bordes irregulares, forma ovalada y fraccionados por estrías más o menos profundas; en otras ocasiones forman agujas más gruesas que las de los ácidos grasos o corpúsculos redondeados con irradiaciones que hacen recordar los granos de almidón.

#### EXAMEN MICROSCÓPICO PREVIA COLORACION;

Acabamos de ver que el examen microscópico directo muestra las grasas, a veces cristalizadas como en el caso de ciertos ácidos grasos y jabones y otras veces sin cristalizar, formando gotas o masas amorfas como sucede con las grasas neutras y una parte de los ácidos grasos.

Como los <sup>sustancias</sup> cuerpos cristalizados no pueden ser simplemente <sup>a</sup> teñidos, es necesario conocerlos en los preparados, por su aspecto. Sin embargo resulta útil descomponerlos o transformarlos en <sup>sustancia</sup> cuerpos amorfos, que <sup>a</sup> aceptan determinados colorantes.

Esta transformación puede llevarse a cabo mediante la acción del calor, que funde la mayor parte de los ácidos grasos en forma irreversible, ya que al enfriarse no retoman la forma cristalina. Otro modo de operar consiste en someterlos a la acción de un ácido en caliente, el que al producir la hidrólisis de los jabones, deja en libertad los respectivos ácidos grasos amorfos.

Seguidamente veremos los métodos usados frecuentemente para llevar a cabo las coloraciones, limitándonos a nombrarlos en forma general y detallando solamente aquellos que hemos empleado en muestras prácticas.

Métodos de coloración:

De acuerdo con algunos autores, podemos dividirlos en la siguiente forma:

- 1.- Método para colorear las grasas en general (criterio Global)
- 2.- Métodos para colorear las grasas neutras y los ácidos grasos a la vez, aunque solo parcialmente estos últimos.
- 3.- Métodos para colorear los ácidos grasos
- 4.- Métodos para colorear las grasas neutras
- 5.- Método para colorear los jabones

Analicemos cada uno de estos por separados:

Método para colorear las grasas en general (criterio global):

Se conoce con el nombre de método de Snathof o del Sudán III. el reactivo se prepara en la siguiente forma:

alcohol de 96° . . . . .	10ml.
Acido acético . . . . .	90ml.
sudán III . . . . .	0,3g.

Esta solución debe filtrarse para eliminar los cristales colorantes que no se hallan disueltos o en su defecto utilizar la parte sobrenadante de la solución colorante.

En la práctica se mezcla una pequeña parte de las heces con una gota de la solución límpida de Snathof. Seguidamente se calienta la mezcla colocada previamente sobre un portaobjetos, llevándola hasta un grado próximo a la ebullición y se procede a la observación microscópica del preparado.

Con este procedimiento todas las grasas (grasas neutras, ácidos grasos y jabones) se observan como gotas rojas de distintos tamaños, teñidas por el Sudán III.

La acción del reactivo sobre los jabones se debe al contenido

de aquel en ácido acético que hidroliza a estos, ya sea cristalizados o no, dejando en libertad los correspondientes ácidos grasos, lo que justifica el hecho de que los jabones no puedan observarse como tales sino como ácidos grasos (oleico y butírico), coloreados por el sudán III.-

Métodos para colorear las grasas neutras y los ácidos grasos a la vez, aunque solo parcialmente estos últimos:

Comprende los métodos del ácido ósmico y del dimetilamidoazobenzol.

Método del ácido ósmico al 1% en agua destilada:

Se funda en hacer actuar el reactivo sobre la grasa no cristalizada, con lo que el osmio proveniente de la descomposición del ácido ósmico precipita, impregnando las grasas e imprimiéndoles color negro.

Según Starke, sería el contenido en oleínas el responsable de la tinción, pues considera que la palmitina y la estearina no reducen al ácido ósmico.

Método del dimetilamidoazobenzol:

Se prepara el reactivo de la siguiente forma:

dimetilamidoazobenzol . . . . .	0,3 g.
alcohol de 96° . . . . .	100 ml.
Acido clorhídrico conc. . . . .	V gotas

El reactivo debe ser filtrado para evitar la interferencia de los cristales y al usarlos conviene extraer con gotero de la parte superior de éste, las gotas de colorante que se han de usar.

Cuando se quieren teñir las grasas neutras y ácidos grasos no cristalizados, se coloca una gota de las heces y sobre ésta otra gota de reactivo, usando como material un portaobjetos común. Es neces

rio no agregar exceso de colorante ya que molestaría la observación. Se calienta la mezcla ligeramente para transformar los cristales de ácidos grasos en gotas fundidas. Cuando también quiera teñirse los jabones, deben hidrolizarse previamente con una gota de ácido acético al 30% y ligero calentamiento.

En las condiciones anteriores, las grasas neutras toman color amarillo a la observación microscópica; los ácidos grasos líquidos tales como oleico y butírico forman gotitas de color amarillo y los ácidos grasos sólidos (palmitico y esteárico) no se colorean ni bajo la forma de cristales, antes de la fusión, ni después de ésta.

Los jabones no se tiñen con el reactivo, pero si se hidrolizan en la forma ya vista, los que provienen de ácidos grasos líquidos forman gotitas amarillas de estos ácidos.

#### Métodos para colorear los ácidos grasos:

Con estos métodos se colorean solamente los ácidos grasos no cristalizados.

#### Método del violeta de genciana anilina:

Este reactivo debe ser preparado en el momento de usar y según la fórmula siguiente:

solución acuosa saturada de anilina . . .10ml.

solución alcohólica sat. de violeta de genciana. .1ml

Se procede técnicamente en condiciones semejante a los métodos anteriores.

Con este colorante los ácidos grasos se tiñen de color violeta.

#### Método de la fucsina fenicada:

El reactivo es de muy simple preparación y se obtiene colocando IV a V gotas de la solución común de fucsina fenicada de Ziehl



en un tubo de ensayo lleno de agua destilada; se homogeneiza y ya se encuentra en condiciones de ser usado.

Sobre un portaobjetos se colocan dos gotas del reactivo y otro tanto de heces se mezclan y se cubren con un cubreobjetos. Seguidamente se efectúa la observación microscópica con objetivo a seco y de mediano aumento.

El reactivo tinte a los ácidos grasos cristalinados, tales como el esteárico, de color rosa tenue ya que la coloración es solo superficial debido a la red cristalina que no permite la difusión de sustancias no isoméricas.

A su vez los ácidos amorfos o fundidos se tiñen mejor, de color rojo, lo que se evidencia haciendo actuar el reactivo en caliente sobre los ácidos grasos cristalizados que se funden por debajo de los 100°C.

Los ácidos líquidos como el oleico por ejemplo, se tiñen intensamente. A su vez las grasas neutras no se colorean ya que la naturaleza acuosa del reactivo, no permite la impregnación.

Los jabones tampoco sufren la acción colorante de la fucsina y cuando los ácidos grasos correspondientes son de elevado peso molecular, aparte de no teñirse, se considera que el agua del reactivo puede producir la disolución del jabón y consecuentemente desaparecer del preparado los cristales correspondientes.

#### Método para colorear las grasas neutras :

Se emplean solamente para colorear grasas neutras.-

#### Método de la orcaneta:

Este procedimiento, que nosotros no hemos usado, será descrito en forma somera. La orcaneta es un vegetal cuya raíz contiene un colorante afín con las grasas. El reactivo se prepara extrayendo el

polvo de la raíz mediante éter común. Se deja evaporar el disolvente y el residuo se trata con ácido acético glacial, con lo que se consigue una solución del colorante que posteriormente se disuelve en alcohol de 50°, se deja reposar 24 horas y se filtra.

Debe evitarse siempre que se usa el reactivo, la evaporación del disolvente, pues en caso contrario precipitaría.-

El método se practica en forma similar al de Saathof, pero en frío y se obtiene con él, la coloración de las grasas neutras solamente, quedando sin teñir los ácidos grasos y jabones si existieran

#### Métodos para colorear los jabones:

Estos procedimientos colorean específicamente, los jabones.

#### Método del sulfato de cobre:

Algunos investigadores consideran que esta técnica permite la caracterización de los jabones con exclusión de las grasas neutras y ácidos grasos libres.

Este procedimiento se funda en la formación de sales de cobre insolubles, que precipitan al ponerse en contacto los jabones de las heces con una solución de sulfato de cobre al 5 o 10%, con la formación de jabones de cobre insolubles y de color verdoso, que pueden ser reconocidos sin problema, al microscopio.

Es interesante hacer notar la imposibilidad de confundir estos cristales con los de sulfato de cobre de color y aspecto totalmente distinto, que pudieran encontrarse en los preparados.

En forma práctica, se procede a mezclar las heces con el reactivo, sobre un portaobjetos, en frío. También puede operarse en caliente, de la siguiente manera: se coloca sobre un portaobjetos una gota de heces y dos gotas de solución de sulfato de cobre al 5%. Se procede a mezclar ambas gotas; se deja la preparación en reposo du-

rante 5 a 10 minutos y se coloca luego sobre un calefactor, por un corto espacio de tiempo, hasta que se deseque, con la consiguiente desaparición del tinte azul. Se observa rápidamente al microscopio apareciendo en caso positivo, masas jabonosas coloreadas de verde. El sulfato de cobre deshidratado, que pudiera existir, aparece como láminas dentadas, incoloras, que no originan confusión.

Por este método no se colorean las grasas neutras ni los ácidos grasos, tales como el palmítico y esteárico.

El ácido oleico líquido se tinte, no obstante de color verdoso débil, pero se diferencia por la forma esférica de sus gotitas.

#### Método de Huepke:

Es un procedimiento interesante que consiste en transformar las grasas desdobladas existentes en las heces, o sea los ácidos grasos y los jabones, en jabones metálicos de cobre, cuando se ponen en presencia de una solución de nitrato de cobre y del calor. Como puede observarse, es semejante al anterior.

Las grasas neutras al no poder ser saponificadas fácilmente escapan a la acción del reactivo. Como consecuencia aparecen los jabones de cobre de un color verde azulado, formando escamas o masas mientras que las grasas neutras se presentan como gotas que se evidencian con el agregado de un colorante específico.

Este método se practica mezclado en un portaobjetos una gota de suspensión fecal con dos gotas de solución de nitrato de cobre, seguidamente se calienta el preparado por uno o dos minutos, sin que llegue a hervir; se lo deja enfriar y se le agrega 1 o 2 gotas de colorante de Orleans en solución alcohólica saturada.

Se mezcla; se coloca un cubreobjetos y se observa al microscopio. Las grasas neutras aparecen en forma de gotitas teñidas de

de color amarillo.

Siguiendo el orden preestablecido, nos parece conveniente agregar a estas pruebas, el método semi cuantitativo que describe Goiffon yá que consiste en un método rápido y simple para establecer si los jabones se encuentran en cantidad normal o están aumentados en las heces.

#### Método semicuantitativo de Goiffon:

Consiste en realizar preparados con la misma técnica del método de Saathof, pero mezclando el material con una pequeña gota de ácido clorhídrico al 10%; a continuación se calienta el preparado y se observa con el microscopio munido de un micropolarizador.

Al enfriarse el preparado, se verifica de inmediato que los ácidos grasos formados a partir de los jabones, cristalizan dando la visión de un cielo estrellado sobre el fondo oscuro del preparado.

En caso normal se observa cuatro o cinco puntos birrefringentes por campo microscópico.

Como se comprenderá, el método se funda en la acción del ácido clorhídrico en caliente sobre los jabones, liberando los ácidos grasos correspondientes, que al enfriar se cristalizan haciéndose visibles al microscopio por sus caracteres birrefringentes.

Todos los procedimientos descriptos tienen la ventaja de su simpleza, pero carecen de la sensibilidad necesaria para aquellos casos en que deben pronosticarse pequeñas esteatorreas. Por tanto es conveniente considerarlos como métodos cualitativos de relativa precisión (a excepción del método de Goiffon que se considera semicuantitativo), pero que prestan interesantes beneficios diagnósticos y además ratifican los resultados obtenidos mediante obras técnicas que veremos mas adelante.

En consecuencia, a continuación pasaremos a ocuparnos de la evaluación ~~cuantitativa~~ de las grasas en las heces, que nos informará sobre el funcionamiento normal o patológico del tubo digestivo, en cuanto a la digestión y absorción de éstas y por otra parte también, a la evaluación de sus componentes que permite generalmente, descubrir un trastorno de origen biliar, pancreático e intestinal con cierto grado de certeza.

#### EVALUACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS EN LAS HECES:

En este sentido podemos decir que las mediciones directas del contenido graso de las heces, en condiciones conocidas con respecto a la ingestión lípidos y la recolección cuidadosa de la excreta constituyen probablemente el método más seguro para el diagnóstico de las esteatorreas.

La mayoría de las técnicas conocidas actualmente para evaluar ~~cuantitativamente~~ las grasas fecales, son demasiado laboriosas y además suelen realizarse previa desecación de las heces, pudiendo objetarse a este último proceder, lo siguiente:

- a).- Durante la desecación, pueden ocurrir modificaciones que varíen la relación entre grasas desdobladas y sin desdoblar.
- b).- El secado de las heces insume gran pérdida de tiempo, restando por tanto practicidad al método.
- c).- Durante el secado puede volatilizarse ácido graso volátiles con el consiguiente error en los resultados obtenidos.

No obstante, aún los distintos autores, adoptan temperamentos divergentes en este sentido, trabajando algunos sobre la muestra seca y otros sobre las heces sin desecar.

Nosotros, por las razones enumeradas, hemos optado por una técnica de trabajo que actúa sobre las heces sin tratamiento alguno.

Existen diversas técnicas que adoptan este último temperamento y aunque sus resultados se consideran correctos, por razones de simplicidad, exactitud y rapidez, hemos adoptado la propuesta en el año 1949 por J.H.van de Kamer, H.ten Bokkel y H.A.Weijers (29) que ha resultado ser muy satisfactoria en la práctica clínica.

Por otra parte hemos elegido también la técnica de Goiffon(30) para el estudio cuantitativo de las grasas, modificándola y adaptándola a la concepción que nos sugiriera el Dr. Fernandez Ithurrat.

Por último, efectuamos el estudio comparado de ambos procedimientos en casos normales y patológicos, como veremos posteriormente.

Comenzaremos por considerar los factores trascendentes previos a la realización de estas pruebas:

#### Régimen de comidas:

A los efectos de uniformar los resultados obtenidos hemos fijado a los pacientes una dieta diaria con un contenido de lípidos a ingerir, basados en el régimen de Schmidt Strasburger que no detallaremos por considerarlo conocido. ?

En esta forma disponemos de heces provenientes de una ingesta balanceada y conocida, que nos permitirá encarar al mismo tiempo el estudio funcional y la evaluación de las grasas.

Transcribimos a continuación la composición de esta dieta, aclarando que su contenido en grasas es de aproximadamente 87 gramos por ciento:

#### TOTAL DE ALIMENTOS A INGERIR EN 24 HORAS

500 g. de leche

125. g.de carne

100 g. de pan  
 200 g. de pure de papas  
 60 g. de quaquer  
 60 g. de manteca  
 2 huevos (*pasados por agua*)  
 2 manzanas asadas o jalea de membrillo

Esta dieta puede ser repartida en cuatro comidas, debiendo ingerirse la totalidad de sus componentes en el término especificado, para lo cual resulta práctica la siguiente disposición:

Desayuno: consiste en 250 g. de leche sola o adicionada de té o café y dos tostadas con manteca.

Almuerzo: Un plato de sopa de quaquer bien cocido, del cual se tomará, una vez colado, el líquido solamente.  
 200 g. de puré de papas preparado con manteca. Las papas deben pesarse crudas.  
 125 g. de carne sin grasa, preparada en forma de churrasco.

pan

Una manzana asada o jalea de membrillo

Té o café a voluntad.

Té de la tarde: 250 g. de leche sola o adicionada de té o café y dos tostadas con manteca.

Cena: Un plato de sopa de quaquer preparado en la forma indicada.

Dos huevos pasados por agua.

Una manzana asada o jalea de membrillo.

Té o café y el agua que se desee

Si se quisiera averiguar el tránsito intestinal Gaultier aconseja dar al paciente tres sellos de 0,10 g. de carmín, en la siguiente forma: uno al principio, uno entre medio de las comidas y uno al terminar éstas.

Rubner propone el uso de carbón en dosis de 15 g. suspendidos en la siguiente posción gomosa:

Carbon vegetal . . . . . 15 g.  
 Muscílago de goma. . . . . 15 ml.  
 Agua de menta . . . . . 60 ml.

y aconseja ingerir una cucharada al iniciar la comida y otra al terminar.

La leche también puede ser usada como un indicador eficaz, yá que 250 g. de ésta son suficientes para aclarar las heces é indicar cuando empieza la comida del régimen.

#### Recolección de las heces:

Es importantísimo destacar la forma en que debe recolectarse las heces, yá que de esto depende el éxito del análisis, en gran parte.

Yá dijimos que los pacientes deben ser sometidos a una dieta mixta conocida, que evite los errores debidos a las variaciones diarias en las heces, bajo influencias diversas, tales como la alimentación, etc. Este régimen se llevará a cabo hasta obtener un equilibrio en la emisión diaria de las heces sin purgantes, procediendo entonces a la prueba digestiva que durará como mínimo, tres días consecutivos.

Durante ese tiempo, el régimen integrado por alimentos de composición conocida, debe ser pesado los más exactamente posible, a fin de tener un conocimiento fidedigno del total de las grasas ingeridas



Terminado ese período, se recogen las heces en un recipiente, evitando su mezcla con la orina que frecuentemente se produce en la mujer, pudiendo así evaluarse las grasas de la totalidad de esas heces. En esta forma se disminuye considerablemente los errores provocados por la irregularidad de la evacuación intestinal, para que los datos obtenidos del análisis tengan valor experimental y sean comparables con los de pacientes normales.

Autores como Raskin, Kirchner y Palmer (31), recomiendan el uso de recipientes de plásticos donde el paciente evacuará diariamente durante un mínimo de tres días consecutivos.

Estas muestras antes de ser usadas para su examen químico o funcional, deben ser homogeneizadas previamente para que sean lo más representativas que fuere posible.

Resulta de interés poner de manifiesto que si las grasas fecales no están muy aumentadas, es conveniente prolongar el período de recolección durante otros dos días más, ya que las esteatorreas en valores límites son más fáciles de detectar con períodos de recolección más prolongados.

Para finalizar diremos que debe considerarse como cantidad normal de eliminación promedio, aproximadamente 100 gramos de heces diarias, a tal punto que si al cabo de los tres días de dieta, la excreta no alcanza a los 300 gramos, habrá que pensar en una recolección incompleta de las muestras, según lo indica Raskin y colaboradores.

#### Expresión de los resultados de la valoración de las grasas en las heces:

Como consecuencia de las variaciones individuales en el ingreso de las grasas así como en la excreción de las mismas se

ha convenido en expresar los resultados de los distintos exámenes por medio de un coeficiente de absorción que dá una idea mas precisa sobre la excreción de grasas fecales, yá que la expresión en gramos por ciento ocasiona inconvenientes en la interpretación.

Este coeficiente de absorción resulta de referir a 100 g. de heces, la relación que existe entre la grasa absorbida y la grasa ingerida, empleando para ello la fórmula siguiente:

$$\text{Coeficiente de absorción} = \frac{\text{Grasa ingerida} - \text{Grasa excretada}}{\text{Grasa ingerida}} \cdot 100$$

Según van de Kamer y colaboradores (32), debemos considerar como valores normales del coeficiente de absorción de grasas en adultos sanos, que ingieren manteca, margarina y aceite en su dieta, un valor de 98%. Aquellos pacientes que se alimenten con sebo de carnero tendrán un coeficiente del 90% aproximadamente.

En los niños este coeficiente puede admitir amplias variaciones, llegando solo en los lactantes a un 95%.

Resumiendo, podemos decir que en general, solo se puede hablar de esteatorrea cuando el cálculo del coeficiente de absorción nos da valores por debajo del 90%.

Con las salvedades hechas anteriormente puede considerarse aunque no sea la forma correcta de expresar los resultados, que la cifra normal de eliminación de grasas en las heces de acuerdo con van de Kamer y otros investigadores, varía entre 3 y 7 g. por ciento.-

P A R T E   I V

M E T O D O S   U T I L I Z A D O S   E N   L A   I D E N T I F I C A C I O N   Y   E V A L U A C I O N   D E   G R A S A S .

F U N D A M E N T O S   Y   T E C N I C A S - A P A R A T O S

Y

Y

R E A C T I V O S

PARTE IVMÉTODOS UTILIZADOS EN LA EVALUACION DE GRASAS: FUNDAMENTOS Y  
TECNICAS

Los métodos utilizados en las experiencias realizadas para la valoración cuantitativa de las grasas, por nosotros, son dos: Método de van de Kamer, ten Bokkel Huinink y Weijers y el método de Goiffon y Nepveaux con las modificaciones que le hemos introducido. Los trataremos separadamente comenzando por el primero, que consta de dos partes, la primera donde se determinan los ácidos grasos totales y la segunda que valora los ácidos grasos y grasas neutras por separado,

METODO RAPIDO PARA LA DETERMINACION DE GRASA EN HECESE DE J.H.VAN  
DE KAMER, H.TEN BOKKEL y H.A. WEIJERS .

Aplicando los fundamentos publicados por von Liebermann, Szekel y Saxon, los autores desarrollan dos métodos con los cuales se puede determinar el contenido en grasa de las heces en forma sencilla y rápida.

PRIMERA PARTE: METODO A. DETERMINACION DEL CONTENIDO TOTAL DE GRASA

Fundamento: Las heces se saponifican de acuerdo con el proceder de von Liebermann y Szekely utilizando una solución concentrada de hidróxido de potasio en alcohol, con lo que se obtiene una solución que contiene los jabones derivados de las grasas neutras, de los ácidos grasos y también los jabones que originalmente estaban presentes en las heces. Los ácidos grasos se liberan añadiendo ácido clorhídrico a la solución alcalina. A continuación se agrega etanol y se extraen los ácidos grasos con éter de petróleo. la concentración de etanol debe ser tal, que una vez agitada la

mezcla se separan fácilmente las capas de éter de petróleo y de etanol ácido; esta separación se acelera añadiendo cloruro de sodio y una pequeña cantidad del alcohol amílico. A los diez minutos se ha completado la separación. Se toma una muestra de la capa de éter de petróleo y se valoran los ácidos grasos con un álcali, utilizando fenolftaleína como indicador.

#### REACTIVOS:

- 1.- Alcohol etílico de 96° conteniendo 0,4% de alcohol amílico.
- 2.- Alcohol etílico neutro, 96°, al azul de timol o fenolftaleína.
- 3.- Solución de hidróxido de potasio al 33%
- 4.- Solución de ácido clorhídrico al 25%; peso específico 1,13
- 5.- Eter de petróleo, punto de ebullición de 60-80°C o bien 40-60°C. Cuando se evapore a sequedad no debe dejar ningún residuo que se pueda valorar o saponificar con los álcalis.
- 6.- Solu 6.- Solución de hidróxido de sodio 0,1N.
- 7.- Azul de timol al 0,2% en alcohol etílico de 50 volúmenes o fenolftaleína al 1% en etanol de 96°.

#### APARATOS:

El autor aconseja el uso de matraces erlenmeyer de 150 ml. y de boca ancha (modelo alto), provisto cada uno de un condensador de reflujo; pipetas de 25ml. ajustadas al frasco a través del tapón que cierra a éste para recoger por aspiración la solución de éter de petróleo, evitando así la evaporación.

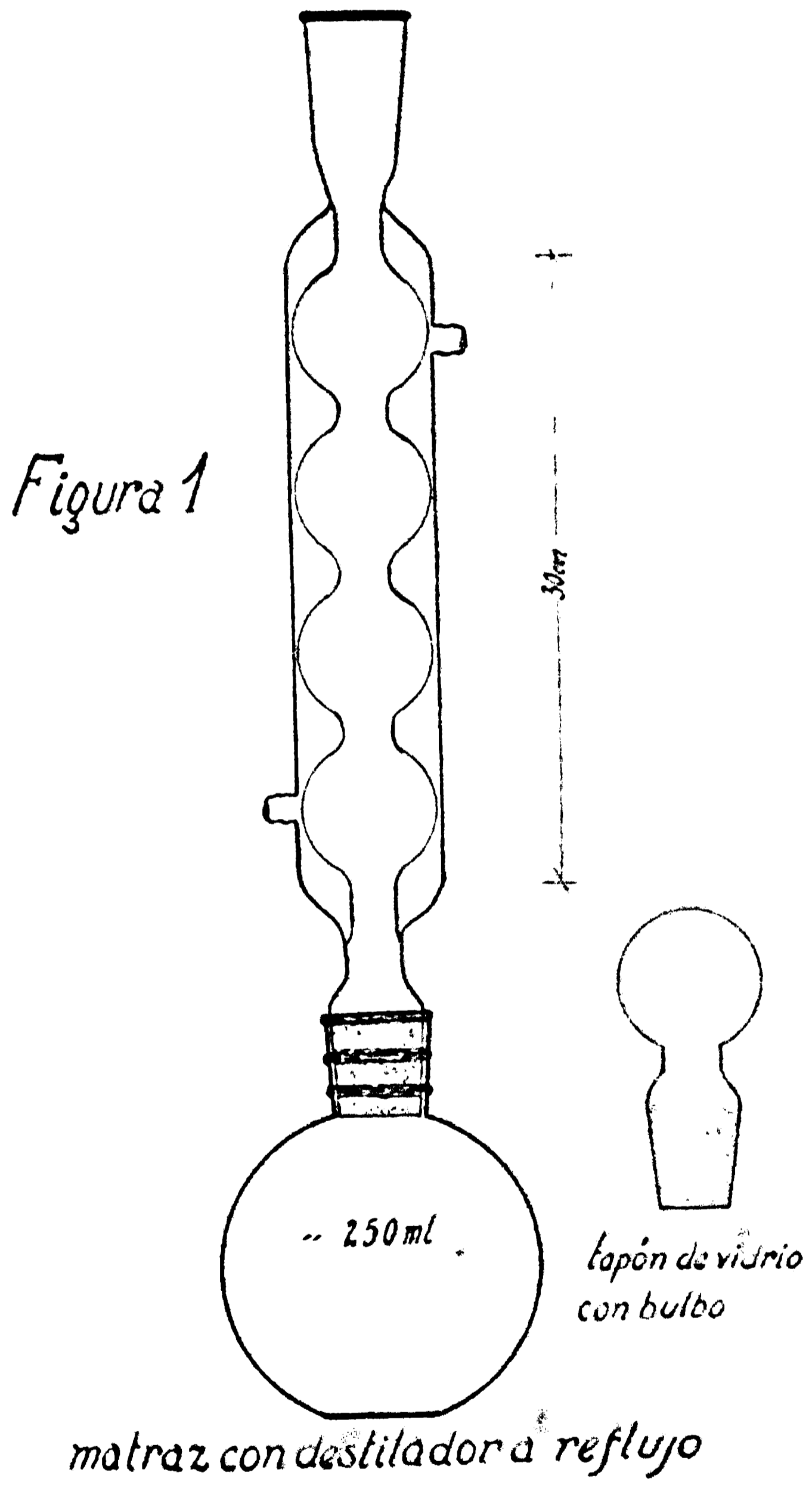
Nosotros hemos utilizado un matraz de vidrio de 250 ml y capacidad provisto de tapón del mismo material con la superficie de cierre esmerilada y con su parte superior en forma de bulbo que funciona como condensador de reflujo. La ilustración que se acompaña da una idea esquemática del aparato y sus medidas ( Figura I ).

Además son necesarias una pipeta de 50 ml y una microbureta de 5 ml.

#### TECNICA:

Se pesan unos 5 g. de heces en un erlenmeyer de 150 ml y se anota el peso exacto. Se añade 10 ml de hidróxido de potasio al 33% y 40 ml de etanol con 0,4% de alcohol amílico. Se coloca el condensador de reflujo y se hierve la mezcla durante 20 minutos con refrigeración intensa. Se añade 17 ml de ácido clorhídrico al 25% medidos con una probeta y se enfría de nuevo la mezcla. Se agregan 50 ml de éter de petróleo exactamente medidos y se cierra el frasco con tapón de vidrio. Se agita vigorosamente durante un minuto. Una vez que se han separado las capas, se toman 25 ml. de la capa de éter de petróleo con una pipeta y se trasvasan a un matraz erlenmeyer pequeño.

Se echa un trozo de papel de filtro, se evapora el éter de petróleo y se agrega 10 ml de alcohol etílico neutro. Los ácidos grasos se valoran con hidróxido de sodio 0,1 N desde una microbureta, utilizando como indicador la fenolftaleína o el azul de timol en cuyo caso se da por terminada la titulación cuando el color amarillo comienza a virar. Nosotros preferimos el uso de fenolftaleína como indicador en razón de que teniendo la misma zona de viraje, éste se observa con mayor facilidad.



**CALCULO:**

Los cálculos se realizan, de acuerdo con Goiffon, aceptando para los ácidos grasos de las heces un peso molecular medio de 284. De este modo se puede calcular los ácidos grasos en gramos por cien gramos de heces con la fórmula siguiente:

$$\frac{A \times 284 \times 1,04 \times 2 \times 100}{10.000 \times Q} = 5,907 \cdot \frac{A}{Q}$$

en donde:

A: mililitros de hidróxido de sodio 0,1 N utilizados en la valoración

Q: gramos de heces que se han tomado para el análisis

Se debe utilizar el factor de corrección 1,04, porque el volumen de la capa de éter de petróleo aumenta un 1% cuando se agita con la solución alcohólica de ácido clorhídrico y porque el 3% de los ácidos grasos permanece disuelto en la capa ácido-alcohólica. Los factores de corrección de la evaporación de la capa de éter de petróleo y del aumento de volumen producido por los ácidos grasos, se pueden despreciar. Se demuestra que factor indicado es el correcto, porque si se extrae cuantitativamente la solución con éter de petróleo y se utiliza una parte alícuota de ésta para analizarla por el método descrito, se encuentran los mismos valores de grasas

**PRECAUCIONES Y NOTAS:**

Para prevenir la ebullición tumultuosa durante el proceso de evaporación del éter de petróleo, se utiliza un trozo pequeño de papel de filtro. No debe utilizarse piedra pomez porque absorbe los ácidos grasos.



No es necesario evaporar cuantitativamente el éter de petróleo, puesto que, aunque quedan indicios de este disolvente, no interfieren en la valoración.

Para extraer éter de petróleo la solución ácido-alcohólica, parece ser que el alcohol de 60 volúmenes es el más recomendable. Si es menos concentrado, se forman fácilmente emulsiones, mientras que si es más concentrado permanecen disueltos en la capa alcohólica demasiados ácidos grasos.

La extracción es total al cabo de 1 minuto, aunque se agite la mezcla durante 2, 3, 4, 5 o 10 minutos, no se extraen más ácidos grasos.

Con los ácidos grasos es preferible practicar el análisis volumétrico que el gravimétrico, porque, además de que es menos laborioso, se excluyen las materias insaponificables.

Se ha comprobado que tanto los ácidos grasos como las grasas que se añaden a las heces, se pueden recuperar con un error relativa de  $\pm 2\%$ .

## SEGUNDA PARTE: METODO B. DETERMINACION POR SEPARADO DE ACIDOS GRASOS Y GRASA NEUTRA

### FUNDAMENTO:

Para determinar la grasa desdoblada y no desdoblada, por separado, no se trata la muestra de heces con álcalis, sino que se hierve durante 1 minuto con ácido clorhídrico diluido, con el fin de convertir los jabones en ácidos grasos libres de acuerdo con el método de Saxón. Después de añadirle etanol, cloruro de sodio y alcohol amílico, la solución se extrae con éter de petróleo. Una parte alícuota de la capa de éter de petróleo

se evapora a sequedad y los ácidos grasos libres se valoran con solución 0,1 N de hidróxido de potasio en alcohol isobutílico. Inmediatamente se agrega un exceso de la misma solución y la grasa no desdoblada se saponifica por ebullición. El exceso de álcali se valora con solución 0.1 N de ácido clorhídrico, utilizando la fenolftaleína como indicador.

**REACTIVOS:**

- 1.- Acido clorhídrico al 2.5 %, peso específico 1.013, al que se le añade 250g de cloruro de sodio por litro
- 2.- Etanol al 96 %, conteniendo 0.4 % de alcohol amílico
- 3.- Etanol al 96 %, neutro a la fenolftaleína.
- 4.- Eter de petróleo, punto de ebullición 60-80°C o 40-60°C.  
según se ha descrito anteriormente
- 5.- Hidróxido de potasio 0.1 N en alcohol isobutílico. El alcohol isobutílico se hierve 3 horas con 100 g. de hidróxido de sodio por cada 5 litros, se destila y la fracción que se recupera entre 105-108°C, se recoge. A 5 litros de esta solución se le añade 15 g. de solución concentrada al 50% de hidróxido de potasio diluido con 20 ml de metanol.  
Según el autor, la solución de hidróxido de potasio se prepara disolviendo hidróxido de potasio sólido en igual cantidad de agua y luego de un reposo de varios días, se separa por sifonaje el líquido sobrenadante. Nos-

tros no hemos seguido estas instrucciones por considerar, de acuerdo con Kothoff y Sandell (Tratado de Química Analítica Cuantitativa, 2ª ed., pag. 659), que "este método no se puede aplicar para la preparación de hidróxido de potasio libre de carbonatos, porque el carbonato de potasio es apreciablemente soluble en la solución concentrada de la base. En este caso se recomienda el método de la cal (I.M. Kolthoff, Z. anal. Chem. 61, 48, 1922), para la preparación de una solución prácticamente libre de carbonatos".

Nosotros no hemos dejado la solución acuosa en reposo por los motivos dichos, pero sí lo hemos hecho luego de agregar el alcohol isobutílico, filtrando posteriormente y graduando la solución al abrigo del  $\text{CO}_2$ .

La solución diluida de hidróxido de potasio en alcohol isobutílico se valora con ácido clorhídrico 0.1 N usando el azul de timol como indicador. hasta que comience a cambiar el color amarillo.

6.- Acido clorhídrico 0.1 N.

7.- Azul de timol al 2% en etanol al 50% y fenolftaleína 1% en etanol 96%.

#### APARATOS:

Tubos cilíndricos de 30 cm. de longitud y 4 cm de diámetro, provistos de condensadores de reflujo de 50 cm de alto

con uniones de cristal esmerilado y tapas de cristal.

Pipeta de 25 ml y de 50 ml

Frasco erlenmeyer de 100 ml provistos de bulbos de cristal, que funcionan como condensadores de reflujo.

Microbureta de 5 ml.

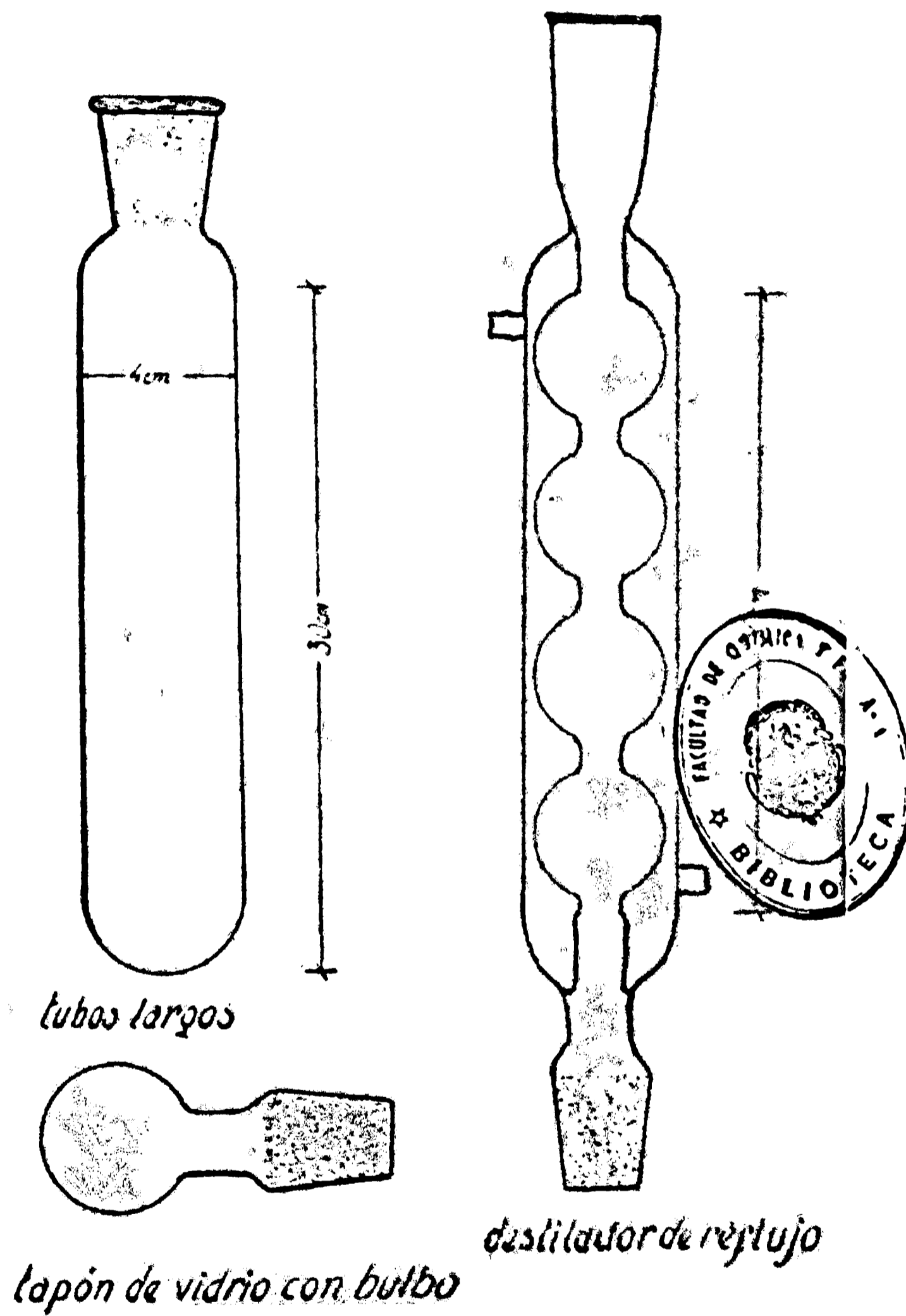
#### TECNICA:

Se pesan aproximadamente 5 g. de heces en un tubo cilíndrico. Después de añadirle 22 ml de la solución de ácido clorhídrico con cloruro de sodio, la mezcla se hierve 1 minuto con condensador de reflujo. El tubo se enfría completamente. Con una probeta graduada se añade 40 ml de etanol al 96% que contenga 0,4% de alcohol anílico y exactamente 50 ml de éter de petróleo, con una pipeta. A continuación el tubo se obtura con su tapa de cristal y se agita enérgicamente 1 minuto.

La separación puede facilitarse haciendo rotar el tubo con frecuencia. Cuando se completa la separación se pasan 25 ml de la capa de éter de petróleo a un erlenmeyer de 250 ml. se añade un pedazo de papel de filtro, se evapora el éter de petróleo, se le agregan 2 ml de etanol neutro y los ácidos grasos libres se valoran con solución 0,1 N de hidróxido de potasio en alcohol isobutílico utilizando una microbureta y empleando como indicador la fenolftaleína.

Después de añadirle 10 ml de la solución 0,1 N de hidróxido de potasio en alcohol isobutílico, la mezcla se hierve suave, ~~esta~~ durante 15 minutos obturando el frasco con un bulbo de cristal que hace de condensador de reflujo.

Figura 2



A la solución caliente se le agrega 10 ml de etanol neutro e inmediatamente el exceso de alcalí se valora con solución 0.1 N de ácido clorhídrico, hasta viraje del indicador fonolftaleína.

**CALCULOS:**

A<sub>g</sub>ignándole un peso molecular a los ácidos grasos de 284 y a la grasa de 297, resulta:

$$\frac{A \times 284 \times 1.04 \times 2 \times 100}{10.000 \times Q} = 5,907 \cdot \frac{A}{Q} \quad \begin{array}{l} \text{gramos de ácidos grasos} \\ \text{en 100 g de heces} \end{array}$$

$$\frac{(B - C) \times 297 \times 1.01 \times 2 \times 100}{10.000 \times Q} = 5,999 \cdot \frac{(B - C)}{Q} \quad \begin{array}{l} \text{gramos de grasa} \\ \text{neutra por 100g} \\ \text{de heces} \end{array}$$

donde:

A; ml de la solución 0.1N de alcalí, utilizados en la valoración de los ácidos.

B; ml de la solución 0.1 N de ácido clorhídrico empleado en la valoración en blanco de 10 ml de solución de hidróxido de potasio en alcohol isobutílico.

C; ml de solución 0,1 N de ácido clorhídrico usados en la valoración de la grasa.

Q; gramos de heces usados en el análisis.

El factor 1.04 para los ácidos grasos ya se explicó anteriormente. Para la grasa neutra es de 1.01, ya que en este caso solo es necesario hacer la corrección del aumento de volumen de la capa de eter de petróleo.

METODO DE GOIFFON Y NEPVEAUX MODIFICADO PARA LA DETERMINACION DE  
ACIDOS GRASOS LIBRES Y JADONES EN LAS HECES.-

**FUNDAMENTO:**

Goiffon y Nepveaux, basados en el valor diagnóstico que tiene las grasas desdobladas y teniendo en cuenta que el desdoblamiento depende del grado de fusión de los ácidos grasos saturados, tales como el palmítico y esteárico, y no saturados como el oleico, crearon este método que consiste en tratar una dilución fecal al 10% con acetona diluida al tercio, previa acidificación con ácido clorhídrico al medio.

Calentando la mezcla a ebullición se filtra parte en caliente, para obtener los ácidos grasos totales y otra parte en frío, a fin de obtener el ácido oleico por separado. A esta altura del proceso, nosotros hemos realizado la evaluación <sup>cuantitativa</sup> mediante el agregado, a ambos filtrados, de una solución de ácido clorhídrico 0,05N que produce un enturbiamiento proporcional a la cantidad de ácidos grasos presentes en la muestra, comparándolo luego, con un testigo de ácido oleico tratado en la misma forma.

**REACTIVOS:**

- 1.- Solución de ácido clorhídrico al  $\frac{1}{2}$ . Se prepara tomando volúmenes iguales de ClH concentrado y agua destilada.
- 2.- Acetona pro análisis (99% de pureza).-
- 3.- Solución de ácido clorhídrico 0,05N. Se prepara a partir de una solución 0,1N en partes iguales con agua destilada.
- 4.- Acetona al  $\frac{1}{3}$ . Se prepara con una parte de acetona y dos partes de agua destilada.

### 5.- Solución patrón de ácido oleico al 0,05%.

Se prepara disolviendo 0,05 g de ácido oleico puro en acetona

#### APARATOS:

El único aparato utilizado es un dispositivo ideado por el Dr. Fernandez Ithurrat, que consta de un embudo de vidrio que atraviesa un pequeño baño maria, provisto de un termómetro.

El tubo que recoge el filtrado apoya en un soporte que se desliza por un riel lateral.- ( Ver figura 3)

#### TECNICA:

En un primer paso, se prepara una dilución fecal de 10% que puede ser la misma que se utilizó para realizar el examen macroscópico previa dilución.

En un erlenmeyer de 100 a 150 ml se coloca 10 ml de la dilución fecal al 10%, 11 gotas de solución de ácido clorhídrico al 10% y 20 ml de acetona a<sup>m</sup> 99%. Seguidamente se lleva la mezcla a ebullición y se filtra una parte de 5 ml aproximadamente, en caliente, usando para ello el dispositivo de la figura. El resto de la mezcla se enfría rápidamente bajo el chorro de agua y se deja 30 minutos a temperatura ambiente. Hemos comprobado la necesidad de colocarla en una nevera. Transcurrido el tiempo indicado, se filtra en frío.

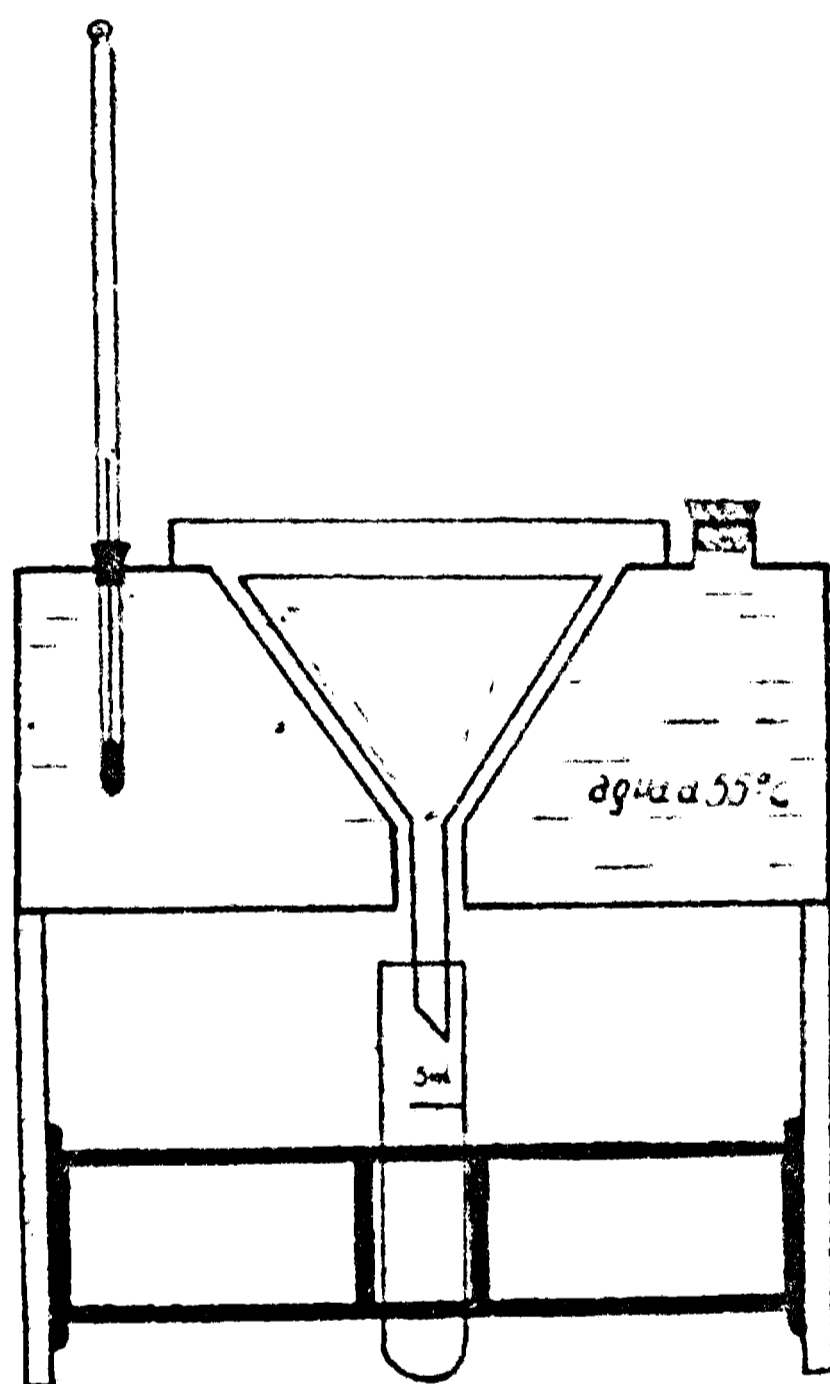
En un segundo paso, poner en cuatro tubos de ensayo rotulados:

Tubo B (Blanco): 5 ml de acetona al 1/3

Tubo P (Patrón): 2,5 ml de solución de ácido oleico al 0,05% y 2,5 ml de acetona al 1/3.



## FIGURA 3



DISPOSITIVO PARA FILTRAR  
EN CALIENTE

Tubo M<sub>I</sub> (Filtrado en caliente) : 5 ml

Tubo M<sub>II</sub> (Filtrado en frío) : 5 ml

A los cuatro tubos agregarles 10 ml de ácido clorhídrico 0,05N y dejar reposar 30 minutos. Transcurrido ese tiempo, leer los resultados. Para la lectura usamos el fotocolorímetro de Crudo Caamaño, dotándolo del filtro rojo 67  $\mu$ , ajustando el cero del aparato con el contenido del tubo B (Blanco).

Se leen las densidades ópticas dadas por los tubos P, M<sub>I</sub>, y M<sub>II</sub> y se llevan estos valores a las fórmulas siguientes:

$$\frac{M_I}{P} \cdot 0.00125 \cdot \frac{100}{\text{cantidad de muestra usada}} = \text{Gramos de ácidos grasos } \%$$

$$\frac{M_{II}}{P} \cdot 0.00125 \cdot \frac{100}{\text{cantidad de muestra usada}} = \text{Gramos de ácido oleico } \%$$

#### OBSERVACIONES:

Por el método descrito de Gouffon y Nepveux se determina en forma rápida y sencilla el valor total de los ácidos grasos (palmítico, esteárico y oleico) y paralelamente, el ácido oleico por separado. Son datos de valor para el clínico, pero que requieren el ajuste de ciertos detalles técnicos para que sean mas exactos.

Así al calentar la dilución fecal, en el primer paso, consideramos necesario hacerlo suavemente llegando casi a ebullición y no a ebullición franca, porque se volatilizarían los ácidos grasos.

Al enfriar es necesario hacerlo rápida y completamente, conviniendo el uso de una nevera para asegurar la solidificación de los ácidos palmítico y esteárico.

En el segundo paso, conviene conocer la riqueza de ácidos grasos presentes en la muestra de heces, dato que se obtiene previamente, al hacer el exámen microscópico de las grasas (criterio global); de lo contrario es necesario preparar una escala de tres tubos, en caliente y en frío, para cada filtrado, de la manera siguiente:

El tubo I con 5 ml de filtrado; contiene 0,165 g. de muestra original.

El tubo II con 2,5 ml de filtrado; contiene 0,083 g de muestra original.

El tubo III con 1 ml de filtrado; contiene 0,033 g de muestra original.

En los tubos II y III, se completa el volumen a 5 ml con acetona al 1/3 y a los tres tubos se les agrega 10 ml de ácido clorhídrico 0,05N. Se espera 30 minutos y se busca en la escala el tubo cuya turbidez sea mas aproximada a la del patrón, para hacer la lectura fotocolorimétrica.

Normalmente, cuando la concentración de los ácidos grasos es baja hemos comprobado que el patrón puede compararse correctamente con el tubo I, pero cuando este valor se eleva, la turbidez también se eleva proporcionalmente y llega a la floculación en el primero y a veces en el segundo tubo, debiendo usarse el tercero para comparar con el patrón.

Sobre la práctica de este método se observa además, que normalmente, cuando las heces contienen escasa cantidad de grasas, la relación que guarda el ácido oleico es 1/4 aproximadamente de los ácidos totales.

6 En los casos en que, por trastornos de la absorción, las

grasas están aumentadas y es necesario diluir la muestra para hacer la lectura turbidimétrica, comprobamos que esta relación no se mantiene constante y los valores de los ácidos grasos totales y del ácido oleico se aproximan con la dilución, para una misma muestra, lo que consideramos resta valor al método como determinación cuantitativa, en casos patológicos.--

PARTE V

INVESTIGACIONES REALIZADAS

COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

P A R T E V

INVESTIGACIONES REALIZADAS, COMENTARIOS Y CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFIA

En esta última parte del presente trabajo, se expone los resultados provenientes del examen funcional químico de las diferentes muestras analizadas. Es importante destacar que todas ellas han sido obtenidas mediante el régimen de prueba ya descrito y bajo un riguroso control del paciente, en lo que se refiere al cumplimiento estricto de las especificaciones que impone aquél. En este sentido, se ha preferido desechar aquellas muestras que pudieran haber sido objeto de transgresiones a las instrucciones impartidas, prefiriendo un menor número de casos, en beneficio de la obtención de datos fidedignos.

Por otra parte, la tarea de localizar pacientes con presuntos trastornos de absorción, ha presentado dificultades ya que éstos, generalmente no abundan en los hospitales y además, una vez ubicados, se hace difícil adaptar la composición dietética del régimen de prueba a los medios con que cuentan los servicios hospitalarios.

Casi todos los casos presentados han sido obtenidos en servicios hospitalarios de nuestra Ciudad y de la Capital Federal

En lo que se refiere a la presentación de los resultados obtenidos, se confeccionó planillas individuales donde expresamos en el orden siguiente, los resultados conseguidos, a saber:

- 1°) Régimen de prueba
- 2°) Cantidad de grasas ingeridas en 24 horas
- 3°) Duración del régimen
- 4°) Peso de las heces de 24 horas
- 5°) Examen macroscópico de las heces

- 6°) Examen macroscópico <sup>pr</sup>via dilución
- 7°) Examen microscópico
- 8°) Valoración <sup>cu</sup>ntitativa de las grasas por los métodos A y B de van de Kamer y por el de Giffon.
- 9°) Valor del coeficiente de absorción.

Ade más, se ha colocado las observaciones que se creyeron conveniente en ciertos casos.

Antes de emplear el método de van de Kamer y colaboradores efectuamos ensayos de recuperación con resultados muy satisfactorios, mediante el agregado de ácidos grasos de calidad purísimos en cantidades conocidas, a las heces, con un contenido graso ya evaluado previamente por el mismo método. En ningún caso obtuvimos mas del uno por ciento de error, valor que cae dentro de la sensibilidad del método.

Por último diremos que uno de los casos patológicos fué obtenido en la Sala IX del Hospital de Clínica de la Ciudad de Buenos Aires, donde fué solicitado el estudio anatomopatológico de la pared intestinal y el examen funcional con grasas marcadas por <sup>131</sup>I, con los resultados que se expresan en el informe correspondiente. Si estas técnicas especializadas estuvieran mas difundidas en nuestro medio, hubiera sido ideal su ejecución en la totalidad de los pacientes.

A continuación detallamos los casos estudiados en particular para después confeccionar un cuadro de valores que muestre la relación entre los dos métodos analizados, en los casos normales y patológicos, en forma tal que nos permita exponer las conclusiones obtenidas.

# MUESTRA N° 1

PESO DE LAS HECES DE 24 hs.:  $1^{37}$  g

## EXAMEN MACROSCOPICO

FORMA: ~~moldada~~

CONSISTENCIA: ~~normal~~

COLOR: ~~castaño claro~~

OLOR: ~~fecaloide normal~~

REACCION: ~~ácida~~

pH: ~~6.4~~

## EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION

FORMA DE DILUIRSE: ~~fácil y sin formar película en la superficie~~

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: ~~no se observan~~

c) de conjuntivo: ~~no se observan~~

b) de carne:                  "

d) de vegetales:                "

OTROS ELEMENTOS: ~~no se observan~~

## EXAMEN MICROSCOPICO

FIBRAS MUSCULARES: ~~escasas fibras bien atacadas~~

TEJIDO CONJUNTIVO: ~~no se observa~~

GRASAS (CRITERIO GLOBAL): ~~normales~~

a) grasas neutras: ~~no se observa~~

b) ácidos grasos:                "

c) jabones: ~~normal cantidad~~

ALMIDON: ~~no se observa~~

CELULOSA: ~~no se observa~~

## DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: ~~5.92~~ g% ~~7.49~~ g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : ~~5.30~~ g% ~~6.73~~ g en 24 hs.

Grasas no desdobladas: ~~0.57~~ g% ~~0.72~~ g en 24 hs.

COEFICIENTE DE ABSORCION: ~~91.39~~ %

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: ~~1.42~~ g% ~~1.81~~ g en 24 hs.

Acido oleico : ~~0.45~~ g% ~~0.57~~ g en 24 hs.

OBSERVACIONES:



**MUESTRA N° 2**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **120 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **moldada**OLOR: **fecaloide normal**CONSISTENCIA: **normal**REACCION: **ácida**COLOR: **castaño**pH: **6.6****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **fácil. No forma película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **no se observa**TEJIDO CONJUNTIVO: **"**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**a) grasas neutras: **no se observan**b) ácidos grasos: **"**c) jabones: **cantidad normal**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **3.90 g% 4.68 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **3.06 g% 3.67 g** en 24 hs.Grasas no desdobladas : **0.84 g% 1.01 g** en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **96.62 %**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **1.20 g% 1.44 g** en 24 hs.Acido oleico : **0.42 g% 0.50 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

## MUESTRA N° 3

PESO DE LAS HECEs DE 24 hs.: **115 g**

## EXAMEN MACROSCOPICO

FORMA: **maldeada** OLOR: **fecaloide normal**  
 CONSISTENCIA: **consistente** REACCION: **ácida**  
 COLOR: **pardo oscuro** pH: **6.6**

## EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION

FORMA DE DILUIRSE: **algo dificultosa. No forma película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **escasos** c) de conjuntivo: **no se observa**  
 b) de carne: **no se observa** d) de vegetales: **"**

OTROS ELEMENTOS: **no se observa**

## EXAMEN MICROSCOPICO

FIBRAS MUSCULARES: **escasas fibras parcialmente digeridas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**

a) grasas neutras: **normal**  
 b) ácidos grasos: **no se observan**  
 c) jabones: **cantidad normal**

ALMIDON: **cocido en células de papa**CELULOSA: **no se observa**

## DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **4.25 g% 4.67 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **3.61 g% 3.97 g** en 24 hs.Grasas no desdobladas : **0.64 g% 0.70 g** en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **94.63 %**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **1.24 g% 1.36 g** en 24 hs.Acido oleico : **0.13 g% 0.47 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 4**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **103 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **moldada**OLOR: **fecaloide normal**CONSISTENCIA: **normal**REACCION: **ácida**COLOR: **castaño**pH: **6.8****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observan**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **\***d) de vegetales: **\***OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **escasas y bien digeridas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**a) grasas neutras: **no se observa**b) ácidos grasos: **\***c) jabones: **cantidad normal**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **3.90 g% 3.56 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **2.82 g% 3.04 g** en 24 hs.Grasas nodesdobladas : **0.48 g% 0.52 g** en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **95.90%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **0.73 g% 0.79 g** en 24 hs.Acido oleico : **0.21 g% 0.23 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 5**PESO DE LAS HECEs DE 24 hs. : **100 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **moldeada**OLOR: **fecaloide normal**CONSISTENCIA: **normal**REACCION: **ácida**COLOR: **castaño claro**pH: **6.4****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **escasas y bien atacadas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**a) grasas neutras: **no se observan**b) ácidos grasos: **"**c) jabones: **cantidad normal**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **2.83 g% 2.83 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **2.20 g% 2.20 g** en 24 hs.Grasas no desdobladas: **0.65 g% 0.65 g** en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **96.70%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **0.64 g% 0.64 g** en 24 hs.Acido oleico : **0.12 g% 0.12 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 6****PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: 110 g****EXAMEN MACROSCOPICO**

**FORMA:** **semimoldeada**  
**CONSISTENCIA:** **pastosa**  
**COLOR:** **castaño claro**

**OLOR:** **fecaloide normal**  
**REACCION:** **ácida**  
**pH:** **6.4**

**EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**

**FORMA DE DILUIRSE:** **fácil y sin formar película en la superficie**  
**RESTOS ALIMENTICIOS:**

a) de feculentos: **no se observa**      c) de conjuntivo: **no se observa**  
b) de carne:                                  "      d) de vegetales:                                  "

**OTROS ELEMENTOS: no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**

**FIBRAS MUSCULARES:** **escasas y bien digeridas**  
**TEJIDO CONJUNTIVO:** **no se observa**  
**GRASAS (CRITERIO GLOBAL):** **normales**

a) grasas neutras: **no se observa**  
b) ácidos grasos:                                  "  
c) jabones: **cantidad normal**

**ALMIDON: no se observa****CELULOSA: no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS****METODO DE van de KAMER:****MET. A: Acidos grasos totales: 2.00 g% 2.20 g en 24 hs****MET. B:****Grasas desdobladas : 1.17 g% 1.29 g en 24 hs.****Grasas no desdobladas : 0.34 g% 0.92 g en 24 hs.****COEFICIENTE DE ABSORCION: 97.47%****METODO DE GOIFFON:****Acidos grasos y jabones: 0.48 g% 0.53 g en 24 hs.****Acido oleico : 0.15 g% 0.11 g en 24 hs.****OBSERVACIONES:**

**MUESTRA N° 7**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **130 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **moldeada**OLOR: **fecaloide normal**CONSISTENCIA: **normal**REACCION: **ácida**COLOR: **castaño**pH: **6.5****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**

OTROS ELEMENTOS:

**EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **algunas fibras pequeñas bien atacadas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**a) grasas neutras: **no se observa**b) ácidos grasos: **"**c) jabones: **cantidad normal**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **2.55 g% 3.21 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **1.80 g% 2.34 g** en 24 hs.Grasas no desdobladas : **0.72 g% 0.94 g** en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **96.19%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **1.02 g% 1.32 g** en 24 hs.Acido oleico : **0.43 g% 0.56 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 8**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **500 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **amorfa**OLOR: **acre**CONSISTENCIA: **blanda**REACCION: **ácida**COLOR: **castaño con tinte verdoso**pH: **6.4****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **apreciable cant.**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **no se observa**d) de vegetales: **regular**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **escasas y bien atacadas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**a) grasas neutras: **no se observa**b) ácidos grasos: **"**c) jabones: **"**ALMIDON: **En células de papa; en gran parte diger.** CELULOSA: **digerible****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **1.13 g% 5.90 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **0.90 g% 4.50 g** en 24 hs.Grasas no desdobladas : **0.28 g% 1.40 g** en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **93.2 %**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **0.67 g% 3.35 g** en 24 hs.Acido oleico : **0.24 g% 1.20 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**Se observan leucocitos entre la masa fecal, en su mayor parte muy alterados y poco reconocibles.****Se obtuvo la Reacción del Sublimado positiva franca (Prótiqos parcialm. degradados y pus).****Reacción de las catalasas: positiva franca**

**MUESTRA N° 9**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **90 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **cilíndrica, homogénea**OLOR: **normal**CONSISTENCIA: **normal**REACCION: **lig. ácida**COLOR: **castaño oscuro**PH: **6.8****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observan**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **escasas y bien atacadas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**a) grasas neutras: **no se observan**b) ácidos grasos: **"**c) jabones: **cantidad normal**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **6.15 g% 5.53 g en 24 hs**

MET. B:

Grasas desdobladas : **5.62 g% 5.06 g en 24 hs.**Grasas no desdobladas : **0.53 g% 0.48 g en 24 hs.**COEFICIENTE DE ABSORCION: **93.64 %**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **1.67 g% 1.50 g en 24 hs.**Acido oleico : **0.58 g% 0.52 g en 24 hs.**

OBSERVACIONES:



**MUESTRA N° 10**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **90 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **maldecida**OLOR: **fecaloide normal**CONSISTENCIA: **normal**REACCION: **ácida**COLOR: **castaño claro**pH: **6.8****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **muy escasas y bien atacadas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**a) grasas neutras: **no se observa**b) ácidos grasos: **"**c) jabones: **escasos**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **3.00 g% 2.70 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **2.63 g% 2.41 g** en 24 hs.Grasas no desdobladas: **0.32 g% 0.29 g** en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **96.89%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **0.38 g% 0.79 g** en 24 hs.Acido oleico : **0.18 g% 0.16 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 11**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **110 g****EXAMEN MACROSCOPICO**

FORMA: **cilíndrica**  
 CONSISTENCIA: **normal**  
 COLOR: **castaño claro**

OLOR: **fecaloide normal**  
 REACCION: **ácida**  
 pH: **6.8**

**EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**                      c) de conjuntivo: **no se observa**  
 b) de carne:                      "                                      d) de vegetales:                      "

OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **escasas y bien atacadas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**

a) grasas neutras: **no se observa**  
 b) ácidos grasos:                      "  
 c) jabones: **cantidad normal**

ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **3.10 g% 3.41 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **2.80 g% 3.08 g** en 24 hs.Grasas no desdobladas: **0.30 g% 0.33 g** en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **96.68%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **0.93 g% 1.02 g** en 24 hs.Acido oleico : **0.28 g% 0.31 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 12**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **100 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **maldeada, homogénea**OLOR: **fecaloide normal**CONSISTENCIA: **normal**REACCION: **ácida**COLOR: **castaño**pH: **6.8****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **algunas fibras bien atacadas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**a) grasas neutras: **no se observa**b) ácidos grasos: **"**c) jabones: **"**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **3.84 g% 3.64 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **2.74 g% 2.74 g** en 24 hs.Grasas no desdobladas : **0.90 g% 0.90 g** en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **95.58%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **0.94 g% 0.94 g** en 24 hs.Acido oleico : **0.33 g% 0.33 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 13**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **120 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **amorfa**OLOR: **fecaloide normal**CONSISTENCIA: **viscosa**REACCION: **alcalina**COLOR: **castaño oscuro**pH: **7.3****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin dar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **se observa algunos copos de mucus****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **escasas y bien atacadas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**a) grasas neutras: **no se observa**b) ácidos grasos: **"**c) jabones: **cantidad normal**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **3.13 g% 4.18 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **3.16 g% 3.17 g** en 24 hs.Grasas no desdobladas : **0.34 g% 0.41 g** en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **95.20 %**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **1.12 g% 1.34 g** en 24 hs.Acido oleico : **0.35 g% 0.42 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

## MUESTRA N° 24

PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: 132 g

## EXAMEN MACROSCOPICO

FORMA: **cilíndrica**OLOR: **fecaloide normal**CONSISTENCIA: **normal**REACCION: **alcalina**COLOR: **pardo**pH: **7.5**

## EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION

FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa**

## EXAMEN MICROSCOPICO

FIBRAS MUSCULARES: **fibras pequeñas y medianas bien digeridas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**a) grasas neutras: **no se observa**b) ácidos grasos: **"**c) jabones: **normales**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa**

## DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **3.80 g% 5.02 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **3.20 g% 4.22 g** en 24 hs.Grasas nodesdobladas : **0.60 g% 0.79 g** en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **94.2 %**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **1.35 g% 1.78 g** en 24 hs.Acido oleico : **0.44 g% 0.53 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 15**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **97 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **cilíndrica**OLOR: **normal**CONSISTENCIA: **normal**REACCION: **neutra**COLOR: **castaño**pH: **7.00****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **escasas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**a) grasas neutras: **no se observa**b) ácidos grasos: **"**c) jabones: **normales**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **2.98 g% 2.89 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **2.09 g% 2.03 g** en 24 hs.Grasas no desdobladas : **0.90 g% 0.87 g** en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **96.67%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **0.63 g% 0.61 g** en 24 hs.Acido oleico : **0.16 g% 0.15 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

PESO DE LAS HECEs DE 24 hs.: 93 g

EXAMEN MACROSCOPICO

FORMA: cilíndrica

OLOR: normal

CONSISTENCIA: normal

REACCION: lig. ácida

COLOR: castaño claro

pH: 6.9

EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION

FORMA DE DILUIRSE: fácil y sin formar película en la superficie

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: no se observa

c) de conjuntivo: no se observa

b) de carne: " " " "

d) de vegetales: " " " "

OTROS ELEMENTOS: no se observa

EXAMEN MICROSCOPICO

FIBRAS MUSCULARES: muy escasas fibras pequeñas

TEJIDO CONJUNTIVO: no se observa

GRASAS (CRITERIO GLOBAL): normales

a) grasas neutras: no se observa

b) ácidos grasos: " " " "

c) jabones: escasos

ALMIDON: no se observa

CELULOSA: no se observa

DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: 4.10 g% 3.74 g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : 3.47 g% 3.33 g en 24 hs.

Grasas no desdobladas: 0.63 g% 0.60 g en 24 hs.

COEFICIENTE DE ABSORCION: 55.47 %

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: 1.19 g% 1.14 g en 24 hs.

Acido oleico : 0.35 g% 0.33 g en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 17**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **200 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **amoria**OLOR: **normal**CONSISTENCIA: **pastosa**REACCION: **ácida**COLOR: **amarillento**pH: **6.6****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **pequeñas y bien digeridas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**a) grasas neutras: **no se observa**b) ácidos grasos: **"**c) jabones: **cantidad normal**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: 4.40 g% 4.40 g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : 3.50 g% 3.50 g en 24 hs.Grasas no desdobladas : 0.90 g% 0.90 g en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **94.94%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: 1.24 g% 1.24 g en 24 hs.Acido oleico : 0.43 g% 0.43 g en 24 hs.

OBSERVACIONES:



**MUESTRA N° 13**PESO DE LAS HECEs DE 24 hs.: **180 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **amarilla**OLOR: **fecaloides**CONSISTENCIA: **blanca**REACCION: **ácida**COLOR: **castaño claro**pH: **6.6****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **abundantes**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **no se observa**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **escaso mucus****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **escasas fibras bien digeridas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**a) grasas neutras: **no se observa**b) ácidos grasos: **"**c) jabones: **cantidad normal**ALMIDON: **se observa en células de papa**CELULOSA: **discreta cantidad****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **3.3%** g% **6.05** g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **2.41** g% **4.34** g en 24 hs.Grasas no desdobladas: **0.95** g% **1.71** g en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **93.04 %**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **0.75** g% **1.35** g en 24 hs.Acido oleico : **0.27** g% **0.49** g en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 19**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **110 g****EXAMEN MACROSCOPICO**

FORMA: ~~moldada~~  
 CONSISTENCIA: **normal**  
 COLOR: ~~café claro~~

OLOR: **fecaloide normal**  
 REACCION: **ácida débil**  
 pH: **6.8**

**EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observan**      c) de conjuntivo: **no se observan**  
 b) de carne:                                    "                                    d) de vegetales:                                    "

OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**

FIBRAS MUSCULARES: **no se observa**  
 TEJIDO CONJUNTIVO:                                    "  
 GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**

a) grasas neutras: **no se observa**  
 b) ácidos grasos:                                    "  
 c) jabones: **cantidad normal**

ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: 5.10 g% 5.61 g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : 4.21 g% 4.63 g en 24 hs.Grasas no desdobladas : 0.87 g% 0.96 g en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **92.55 %**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: 1.29 g% 1.42 g en 24 hs.Acido oleico : 0.39 g% 0.43 g en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 20**PESO DE LAS HECES DE 24 hs. : **85 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **amorfa**OLOR: **fecaloide algo intenso**CONSISTENCIA: **blanda y algo viscosa**REACCION: **alcalina**COLOR: **castaño oscuro**pH: **7.4****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE **relativamente fácil y sin formar película en la sup.**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **escasos**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **algunos restos**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **escaso mucus****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **discreta cant. de fibras pequeñas semidigeridas; acúmulos**TEJIDO CONJUNTIVO: **se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**a) grasas neutras: **normal**b) ácidos grasos: **no se observa**c) jabones: **cantidad normal**ALMIDON: **cocido en células de papa**CELULOSA: **digerible****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **5.43 g% 4.61 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **4.51 g% 3.83 g** en 24 hs.Grasas no desdobladas : **0.89 g% 0.76 g** en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **94.70 %**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **1.35 g% 1.15 g** en 24 hs.Acido oleico : **0.53 g% 0.45 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 21**

PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **114 g**

**EXAMEN MACROSCOPICO**

FORMA: **cilíndrica homogénea** OLOR: **focaloide normal**  
 CONSISTENCIA: **normal** REACCION: **ácida**  
 COLOR: **castaño** pH: **6.8**

**EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**

FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa** c) de conjuntivo: **no se observa**  
 b) de carne: **"** d) de vegetales: **"**

OTROS ELEMENTOS: **no se observa**

**EXAMEN MICROSCOPICO**

FIBRAS MUSCULARES: **escasas y bien atacadas**

TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**

GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**

a) grasas neutras: **no se observa**  
 b) ácidos grasos: **"**  
 c) jabones: **cantidad normal**

ALMIDON: **no se observa**

CELULOSA: **no se observa**

**DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **3.18** g% **3.62** g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **2.48** g% **2.83** g en 24 hs.

Grasas no desdobladas: **0.70** g% **0.80** g en 24 hs.

COEFICIENTE DE ABSORCION: **95.83%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **0.76** g% **0.87** g en 24 hs.

Acido oleico : **0.19** g% **0.22** g en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 22**PESO DE LAS HECES DE 24 hs. ; **83 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **moldada**OLOR: **normal**CONSISTENCIA: **normal**REACCION: **ácida**COLOR: **castaño**pH: **6.8****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **pequeñas y algunas parcialm. digeridas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**a) grasas neutras: **no se observa**b) ácidos grasos: **"**c) jabones: **cantidad normal**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **4.80 g% 4.22 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **3.68 g% 3.24 g** en 24 hs.Grasas no desdobladas: **1.12 g% 0.98 g** en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **95.14%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **1.19g% 1.05 g** en 24 hs.Acido oleico : **0.40g% 0.35 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

# MUESTRA N° 23

PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **126**

## EXAMEN MACROSCOPICO

FORMA: **moldeada**  
CONSISTENCIA: **normal**  
COLOR: **castaño**

OLOR: **fecaloide normal**  
REACCION: **neutra**  
pH: **7.00**

## EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION

FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**                      c) de conjuntivo: **no se observa**  
b) de carne:                      "    d) de vegetales:                      "

OTROS ELEMENTOS: **no se observa**

## EXAMEN MICROSCOPICO

FIBRAS MUSCULARES: **bien digeridas**

TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**

GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**

a) grasas neutras: **no se observa**  
b) ácidos grasos:                      "  
c) jabones: **normales**

ALMIDON: **no se observa**

CELULOSA: **no se observa**

## DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **2.78** g% **3.50** g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **2.32** g% **2.92** g en 24 hs.

Grasas no desdobladas : **0.45** g% **0.57** g en 24 hs.

COEFICIENTE DE ABSORCION: **95.97%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **0.59** g% **0.74** g en 24 hs.

Acido oleico : **0.16** g% **0.20** g en 24 hs.

OBSERVACIONES:

# MUESTRA N° 24

PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: 130 g

## EXAMEN MACROSCOPICO

FORMA: **cilíndrica**  
CONSISTENCIA: **normal**  
COLOR: **castaño claro**

OLOR: **focaloideo normal**  
REACCION: **ácida**  
pH: **6.3**

## EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION

FORMA DE DILUIRSE: **fácil y sin formar película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

- a) de feculentos: **no se observa**
- b) de carne: **"**
- c) de conjuntivo: **no se observa**
- d) de vegetales: **"**

OTROS ELEMENTOS: **no se observa**

## EXAMEN MICROSCOPICO

FIBRAS MUSCULARES: **pequeñas y medianas bien atacadas**

TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**

GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **normales**

- a) grasas neutras: **no se observa**
- b) ácidos grasos: **"**
- c) jabones: **cantidad normal**

ALMIDON: **no se observa**

CELULOSA: **no se observa**

## DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: 4.90 g% 6.37 g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : 3.87 g% 5.03 g en 24 hs.

Grasas no desdobladas : 1.03 g% 1.34 g en 24 hs.

COEFICIENTE DE ABSORCION: **92.67%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: 1.22 g% 1.59 g en 24 hs.

Acido oleico : 0.43 g% 0.56 g en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 25**

PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: 90 g

**EXAMEN MACROSCOPICO**

FORMA: amorfa

OLOR: normal

CONSISTENCIA: blanda

REACCION: ácida

COLOR: castaño

pH: 6.4

**EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**

FORMA DE DILUIRSE: fácil y sin formar película en la superficie

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: no se observa

c) de conjuntivo: no se observa

b) de carne: "

d) de vegetales: "

OTROS ELEMENTOS: no se observa

**EXAMEN MICROSCOPICO**

FIBRAS MUSCULARES: escasas

TEJIDO CONJUNTIVO: no se observa

GRASAS (CRITERIO GLOBAL): normales

a) grasas neutras: no se observa

b) ácidos grasos: "

c) jabones: escasos

ALMIDON: no se observa

CELULOSA: no se observa

**DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: 4.95g% 4.45 g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : 1.20 g% 3.57 g en 24 hs.Grasas no desdobladas : 0.64 g% 0.58 g en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: 9.88 %

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: 1.37 g% 1.25 g en 24 hs.Acido oleico : 0.56 g% 0.50 g en 24 hs.

OBSERVACIONES:



## MUESTRA N° 26

PESO DE LAS HECEs DE 24 hs.: 95 g

## EXAMEN MACROSCOPICO

FORMA: ~~redonda~~ cilíndrica

OLOR: fecaloide normal

CONSISTENCIA: normal

REACCION: ~~ácida~~ débil

COLOR: castaño

pH: 6.8

## EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION

FORMA DE DILUIRSE: ~~fácil~~ sin formar película en la superficie

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: no se observan

c) de conjuntivo: no se observan

b) de carne: "

d) de vegetales: "

OTROS ELEMENTOS: no se observa

## EXAMEN MICROSCOPICO

FIBRAS MUSCULARES: no se observan

TEJIDO CONJUNTIVO: "

GRASAS (CRITERIO GLOBAL): normales

a) grasas neutras: no se observa

b) ácidos grasos: "

c) jabones: cantidad normal

ALMIDON: no se observa

CELULOSA: no se observa

## DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: 2.24 g% 2.13 g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas 1.30 g% 1.71 g en 24 hs.Grasas nodesdobladas: 0.40 g% 0.33 g en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: 97.55 %

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: 0.99 g% 0.94 g en 24 hs.Acido oleico : 0.23 g% 0.27 g en 24 hs.

OBSERVACIONES:

CUADRO N° 1

54

## RESULTADOS OBTENIDOS EN CASOS NORMALES

N°	Procedencia	g heces en 24 h	Mét. man de Kamer			Coef. de absorción %	Mét. de Goiffon	
			Mét. A A.G.T. (g en 24 horas)	Mét. B G.D. G.N.D.			Ac. Grasos (g en 24 horas)	Ac. Oleico
1	S.F.G.	127	7.49	6.73	0.72	91.39	1.81	0.57
2	E.M.A.	120	4.68	3.67	1.01	94.62	1.44	0.50
3	N.A.	110	4.67	3.97	0.70	94.63	1.36	0.47
4	I.D.	108	3.56	3.04	0.52	95.90	0.79	0.23
5	I.A.B.	100	2.83	2.20	0.65	96.70	0.64	0.12
6	O.G.	110	2.20	1.29	0.92	97.47	0.53	0.11
7	A.G.	130	3.31	2.34	0.94	96.19	1.33	0.56
8	N.N.	500	5.90	4.50	1.40	93.21	3.35	1.20
9	A.M.	90	5.53	5.06	0.48	93.64	1.50	0.52
10	N.N.	90	2.70	2.41	0.29	96.89	0.79	0.16
11	L.M.A.	110	3.41	3.08	0.33	96.08	1.02	0.31
12	O.L.A.	100	3.84	2.94	0.90	95.58	0.94	0.33
13	S.N.	120	4.18	3.77	0.41	95.20	1.34	0.42
14	M.H.B.	132	5.02	4.22	0.79	94.22	1.78,	0.58
15	A.C.	97	2.89	2.03	0.87	96.67	0.61	0.15
16	C.F.M.	96	3.94	3.33	0.60	95.47	1.14	0.33
17	L.B.	100	4.40	3.50	0.80	94.94	1.24	0.43
18	N.S.	180	6.05	4.34	1.71	93.04	1.35	0.49
19	A.L.	110	5.61	4.63	0.96	93.55	1.42	0.43
20	J.J.A.	85	4.61	3.83	0.76	94.70	1.15	0.45
21	C.B.	114	3.62	2.83	0.80	95.83	0.87	0.22
22	J.V.	88	4.22	3.24	0.98	95.14	1.05	0.35
23	N.N.	126	3.50	2.92	0.57	95.97	0.74	0.20
24	S.L.D.	130	6.37	5.03	1.34	92.67	1.59	0.56
25	A.B.D.	90	4.45	3.87	0.58	94.88	1.25	0.50
26	A.A.	95	2.13	1.71	0.38	97.55	0.94	0.27
<u>PROMEDIO:</u>		125.30	4.27	3.48	0.78	95.08	1.23	0.40

**MUESTRA N° 1**

PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **330 g**

**EXAMEN MACROSCOPICO**

FORMA: **amorfa**

OLOR: **intenso**

CONSISTENCIA: **pastosa**

REACCION: **alcalina**

COLOR: **grisáceo**

pH: **7.6**

**EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**

FORMA DE DILUIRSE: **difícil; forma película irisada en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**

c) de conjuntivo: **no se observa**

b) de carne: **escasos**

d) de vegetales: **"**

OTROS ELEMENTOS: **no se observa**

**EXAMEN MICROSCOPICO**

FIBRAS MUSCULARES: **abundantes y mal digeridas**

TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**

GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **my aumentadas**

a) grasas neutras: **my aumentadas**

b) ácidos grasos: **regular**

c) jabones: **escasos**

ALMIDON: **no se observa**

CELULOSA: **escasa**

**DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **5.31 g% 17.52 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **0.86 g% 2.84 g** en 24 hs.

Grasas no desdobladas : **4.44 g% 14.65 g** en 24 hs.

COEFICIENTE DE ABSORCION: **79.88%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **0.60 g% 1.98 g** en 24 hs.

Acido oleico : **0.46 g% 1.52 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 2**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **190 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **amorfa**OLOR: **algo pútrido**CONSISTENCIA: **blanda**REACCION: **alcalina**COLOR: **claro**pH: **7.6****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **difícil; forma película irisada en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **abundan las fibras medianas y grandes mal digeridas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **umentadas**a) grasas neutras: **my aumentadas**b) ácidos grasos: **regular**c) jabones: **escasos**ALMIDON: **cocido amorfo**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: 16.00 g% 11.40 g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : 0.56 g% 1.06 g en 24 hs.Grasas no desdobladas: 5.47 g% 10.39 g en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **86.89 %**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: 0.50 g% 0.95 g en 24 hs.Acido oleico 0.25 g% 0.47 g en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 3**

PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: 250 g

**EXAMEN MACROSCOPICO**

FORMA: moldeada

OLOR: algo acre

CONSISTENCIA: dura

REACCION: ácida

COLOR: blanquecino

pH: 6.6

**EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**

FORMA DE DILUIRSE: difícil; forma película en la superficie

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: no se observa

c) de conjuntivo: no se observa

b) de carne: "

d) de vegetales: "

OTROS ELEMENTOS: no se observa

**EXAMEN MICROSCOPICO**

FIBRAS MUSCULARES: escasas y bien digeridas

TEJIDO CONJUNTIVO: no se observa

GRASAS (CRITERIO GLOBAL): abundantes

a) grasas neutras: escasas

b) ácidos grasos: abundantes

c) jabones: escasos

ALMIDON: no contiene

CELULOSA: no contiene

**DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: 5.40 g% 13.50 g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : 3.50 g% 8.75 g en 24 hs.

Grasas no desdobladas: 1.90 g% 4.75 g en 24 hs.

COEFICIENTE DE ABSORCION: 64.48 %

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: 3.30 g% 8.25 g en 24 hs.

Acido oleico : 3.00 g% 7.50 g en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 4**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **430 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **amorfa**OLOR: **intenso**CONSISTENCIA: **pastosa**REACCION: **ácida**COLOR: **castaño claro**pH: **6.4****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **difícil; forma película irisada en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **algunas fibras mal digeridas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **muy aumentadas**a) grasas neutras: **escasas**b) ácidos grasos: **aumentados**c) jabones: **apreciable cantidad**ALMIDON: **cocido en escasa cantidad**CELULOSA: **algunos restos****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **4.76 g% 20.47 g en 24 hs**

MET. B:

Grasas desdobladas : **2.86 g% 12.30 g en 24 hs.**Grasas no desdobladas : **1.90 g% 8.17 g en 24 hs.**COEFICIENTE DE ABSORCION: **76.47%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **2.25 g% 9.67 g en 24 hs.**Acido oleico : **0.70 g% 3.01 g en 24 hs.**

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 5**

**PESO DE LAS HECES DE 24 hs. : 250 g**

**EXAMEN MACROSCOPICO**

**FORMA: cilíndrica**

**OLOR: lig. acre**

**CONSISTENCIA: muy dura**

**REACCION: ácida**

**COLOR: blanquecino**

**pH: 6.4**

**EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**

**FORMA DE DILUIRSE: muy dificultosa; forma película en la superficie**

**RESTOS ALIMENTICIOS:**

**a) de feculentos: no se observa**

**c) de conjuntivo: no se observa**

**b) de carne: " "**

**d) de vegetales: " "**

**OTROS ELEMENTOS: no se observa**

**EXAMEN MICROSCOPICO**

**FIBRAS MUSCULARES: escasas y bien atacadas**

**TEJIDO CONJUNTIVO: no se observa**

**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): abundantes**

**a) grasas neutras: normales**

**b) ácidos grasos: aumentados**

**c) jabones: normales**

**ALMIDON: no se observa**

**CELULOSA: no se observa**

**DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

**METODO DE van de KAMER:**

**MET. A: Acidos grasos totales: 4.30 g% 10.75 g en 24 hs**

**MET. B:**

**Grasas desdobladas : 2.68 g% 6.70 g en 24 hs.**

**Grasas no desdobladas : 1.62 g% 4.05 g en 24 hs.**

**COEFICIENTE DE ABSORCION: 87.64 %**

**METODO DE GOIFFON:**

**Acidos grasos y jabones: 2.56 g% 6.40 g en 24 hs.**

**Acido oleico : 1.62 g% 4.05 g en 24 hs.**

**OBSERVACIONES:**

**MUESTRA N° 6**PESO DE LAS HECEs DE 24 hs.; **250 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **amorfa**OLOR: **normal**CONSISTENCIA: **pastosa**REACCION: **alcalina**COLOR: **grisáceo**pH: **7.4****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **difícil; forma película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **abundantes y en distinto grado de digestión**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **aumentadas**a) grasas neutras: **aumentadas**b) ácidos grasos: **regular cantidad**c) jabones: **escasos**ALMIDON: **cocido amorfo**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **6.12 g% 15.30 g en 24 hs**

MET. B:

Grasas desdobladas : **2.02 g% 5.05 g en 24 hs.**Grasas no desdobladas: **4.10 g% 10.25 g en 24 hs.**COEFICIENTE DE ABSORCION: **82.4%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **3.80 g% 4.50 g en 24 hs.**Acido oleico : **0.90 g% 2.25 g en 24 hs.**

OBSERVACIONES:



**MUESTRA N° 7**

PESO DE LAS HECEs DE 24 hs.: 160 g

**EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **moldeada**OLOR: **lig. acre**CONSISTENCIA: **dura**REACCION: **ácida**COLOR: **amarillento claro**pH: **6.6****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **difícil; forma película irisada en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **escasas fibras pequeñas bien digeridas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **umentadas**a) grasas neutras: **normales**b) ácidos grasos: **muy aumentados**c) jabones: **normales**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Ácidos grasos totales: **9.10 g% 14.56 g en 24 hs**

MET. B:

Grasas desdobladas : **6.00 g% 9.60 g en 24 hs.**Grasas no desdobladas: **2.90 g% 4.64 g en 24 hs.**COEFICIENTE DE ABSORCION: **83.2%**

METODO DE GOIFFON:

Ácidos grasos y jabones: **4.06 g% 6.50 g en 24 hs.**Ácido oleico : **3.30 g% 5.28 g en 24 hs.**

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 8**

PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: 938 g

**EXAMEN MACROSCOPICO**

FORMA: amorfa

OLOR: acre

CONSISTENCIA: blanda

REACCION: alcalina

COLOR: gris amarillento

pH: 7.8

**EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**

FORMA DE DILUIRSE: difícil; forma película irisada en la superficie

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: no se observa

c) de conjuntivo: no se observa

b) de carne: algunos restos pequeños

d) de vegetales: "

OTROS ELEMENTOS: no se observa

**EXAMEN MICROSCOPICO**

FIBRAS MUSCULARES: muy abundantes; acúmulos de fibras intactas

TEJIDO CONJUNTIVO: se observa entre los acúmulos de fibras

GRASAS (CRITERIO GLOBAL): muy aumentadas

a) grasas neutras: aumentadas

b) ácidos grasos: escasos

c) jabones: escasos

ALMIDON: no se observa

CELULOSA: no se observa

**DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: 6.37 g% 59.75 g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : 1.68 g% 15.76 g en 24 hs.

Grasas no desdobladas : 4.72 g% 44.27 g en 24 hs.

COEFICIENTE DE ABSORCION: 31.32%

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: 1.50 g% 14.07 g en 24 hs.

Acido oleico : 0.89 g% 8.35 g en 24 hs.

OBSERVACIONES:

## MUESTRA N° 9

PESO DE LAS HECEs DE 24 hs.: 165 g

## EXAMEN MACROSCOPICO

FORMA: <b>moldeada</b>	OLOR: <b>débil. fecaloide</b>
CONSISTENCIA: <b>muy dura</b>	REACCION: <b>ácida</b>
COLOR: <b>blanquecino</b>	pH: <b>6.8</b>

## EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION

FORMA DE DILUIRSE: **difícil; forma película irisada en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: <b>no se observa</b>	c) de conjuntivo: <b>no se observa</b>
b) de carne: <b>"</b>	d) de vegetales: <b>"</b>

OTROS ELEMENTOS: **no se observa**

## EXAMEN MICROSCOPICO

FIBRAS MUSCULARES: **escasas y bien atacadas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **umentadas**

a) grasas neutras: <b>escasas</b>
b) ácidos grasos: <b>muy aumentados</b>
c) jabones: <b>regular</b>

ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa**

## DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Ácidos grasos totales: **7.80 g% 12.87 g** en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : **5.70 g% 9.70 g** en 24 hs.Grasas nodesdobladas : **2.10 g% 3.46 g** en 24 hs.COEFICIENTE DE ABSORCION: **85.20%**

METODO DE GOIFFON:

Ácidos grasos y jabones: **4.17 g% 6.88 g** en 24 hs.Ácido oleico : **2.05 g% 3.38 g** en 24 hs.

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 10**

PESO DE LAS HECEs DE 24 hs.: 308 g

**EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **amorfa**OLOR: **pútrido**CONSISTENCIA: **blanda**REACCION: **alcalina**COLOR: **grisáceo**pH: **7.4****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **difícil; forma película irisada en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **pequeños trocitos**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **abundantes y mal atacadas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **aumentadas**a) grasas neutras: **abundantes**b) ácidos grasos: **apreciable cantidad**c) jabones: **regular**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **5.50 g% 16.94 g en 24 hs**

MET. B:

Grasas desdobladas : **2.10 g% 6.47 g en 24 hs.**Grasas no desdobladas : **3.40 g% 10.47 g en 24 hs.**COEFICIENTE DE ABSORCION: **180.52%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **1.79 g% 5.51 g en 24 hs.**Acido oleico : **1.10 g% 3.39 g en 24 hs.**

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 11**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **180 g****EXAMEN MACROSCOPICO**

FORMA: **moldeada**  
 CONSISTENCIA: **normal**  
 COLOR: **blancuzco**

OLOR: **normal**  
 REACCION: **ácida**  
 pH: **6.4**

**EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**

FORMA DE DILUIRSE: **difícil; forma película irisada en la superficie**  
 RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**      c) de conjuntivo: **no se observa**  
 b) de carne:                                    "      d) de vegetales:                                    "

OTROS ELEMENTOS: **no se observa**

**EXAMEN MICROSCOPICO**

FIBRAS MUSCULARES: **escasas y bien atacadas**  
 TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**  
 GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **aumentadas**

a) grasas neutras: **escasas**  
 b) ácidos grasos: **muy abundantes**  
 c) jabones: **discreta cantidad**

ALMIDON: **no se observa**

CELULOSA: **digerible escasa**

**DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Ácidos grasos totales: **9.45 g% 17.01 g en 24 hs**

MET. B:

Grasas desdobladas : **7.06 g% 12.71 g en 24 hs.**

Grasas no desdobladas : **2.40 g% 4.32 g en 24 hs.**

COEFICIENTE DE ABSORCION: **80.44%**

METODO DE GOIFFON:

Ácidos grasos y jabones: **5.37 g% 9.67 g en 24 hs.**

Ácido oleico : **3.50 g% 6.30 g en 24 hs.**

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 12**

PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: 550 g

**EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **amorfa**OLOR: **fecaloide**CONSISTENCIA: **pastosa**REACCION: **lig. ácida**COLOR: **amarillo claro**pH: **6.9****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **difícil; forma película irisada en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **escasas y bien atacadas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **aumentadas**a) grasas neutras: **regular cantidad**b) ácidos grasos: **muy aumentados**c) jabones: **discreta cantidad**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **3.70 g% 20.35 g en 24 hs**

MET. B:

Grasas desdobladas **2.00 g% 11.00 g en 24 hs.**Grasas no desdobladas: **1.60 g% 8.80 g en 24 hs.**COEFICIENTE DE ABSORCION: **76.60%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **1.50 g% 8.25 g en 24 hs.**Acido oleico **: 1.08 g% 5.94 g en 24 hs.**

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 13**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **468 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **amorfa**OLOR: **fecaloide**CONSISTENCIA: **blanda**REACCION: **ácida**COLOR: **amarillento**pH: **6.4****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **difícil; forma película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**c) de conjuntivo: **no se observa**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no se observa****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **pequeñas y bien digeridas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **muy aumentadas**a) grasas neutras: **cantidad normal**b) ácidos grasos: **abundantes**c) jabones: **abundantes**ALMIDON: **no se observa**CELULOSA: **no se observa****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **4.10 g% 19.19 g en 24 hs**

MET. B:

Grasas desdobladas : **2.51 g% 11.71 g en 24 hs.**Grasas no desdobladas : **1.57 g% 7.35 g en 24 hs.**COEFICIENTE DE ABSORCION: **77.94 %**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **2.52 g% 11.79 g en 24 hs.**Acido oleico : **1.26 g% 6.36 g en 24 hs.**

OBSERVACIONES:





**MUESTRA N° 15**

PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **241 g**

**EXAMEN MACROSCOPICO**

FORMA: **semimoldeada**

OLOR: **intenso**

CONSISTENCIA: **pastosa**

REACCION: **alcalina débil**

COLOR: **gris amarillento**

pH: **7.2**

**EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**

FORMA DE DILUIRSE: **difícil; forma película en la superficie**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa**

c) de conjuntivo: **no se observa**

b) de carne: **trocitos pequeños**

d) de vegetales: **"**

OTROS ELEMENTOS: **no se observa**

**EXAMEN MICROSCOPICO**

FIBRAS MUSCULARES: **abundantes y mal digeridas**

TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**

GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **aumentadas**

a) grasas neutras: **abundantes**

b) ácidos grasos: **normal**

c) jabones: **normal**

ALMIDON: **no se observa**

CELULOSA: **no se observa**

**DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **5.02 g% 12.10 g en 24 hs**

MET. B:

Grasas desdobladas : **2.59 g% 6.24 g en 24 hs.**

Grasas no desdobladas: **3.41 g% 8.22 g en 24 hs.**

COEFICIENTE DE ABSORCION: **86.09%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **1.97 g% 4.75 g en 24 hs.**

Acido oleico : **1.13 g% 2.72 g en 24 hs.**

OBSERVACIONES:

## MUESTRA N° 16

PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **375 g**

### EXAMEN MACROSCOPICO

FORMA: **amorfa** OLOR: **algo intenso**  
 CONSISTENCIA: **pastosa** REACCION: **ácida**  
 COLOR: **grisáceo** pH: **6.9**

### EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION

FORMA DE DILUIRSE: **difícil; forma película en la superficie**  
 RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no se observa** c) de conjuntivo: **no se observa**  
 b) de carne: " d) de vegetales: "

OTROS ELEMENTOS: **no se observa**

### EXAMEN MICROSCOPICO

FIBRAS MUSCULARES: **abundantes y mal digeridas**  
 TEJIDO CONJUNTIVO: **no se observa**  
 GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **aumentadas**

a) grasas neutras: **abundantes**  
 b) ácidos grasos: **regular**  
 c) jabones: **regular**

ALMIDON: **no se observa**

CELULOSA: **escasas**

### DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **4.28 g% 16.05 g en 24 hs**

MET. B:

Grasas desdobladas : **2.14 g% 8.02 g en 24 hs.**

Grasas no desdobladas: **2.12 g% 7.95 g en 24 hs.**

COEFICIENTE DE ABSORCION: **81.55%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **1.75 g% 6.56 g en 24 hs.**

Acido oleico : **1.93 g% 3.86 g en 24 hs.**

OBSERVACIONES:

# MUESTRA N° 17

111

PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: 172 g

## EXAMEN MACROSCOPICO

FORMA: moldeada

OLOR: poco apreciable

CONSISTENCIA: dura

REACCION: ácida

COLOR: blanquocino

pH: 6.8

## EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION

FORMA DE DILUIRSE: difícil; no forma película en la superficie

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: no se observa

c) de conjuntivo: no se observa

b) de carne: " "

d) de vegetales: " "

OTROS ELEMENTOS: no se observa

## EXAMEN MICROSCOPICO

FIBRAS MUSCULARES: escasas y bien atacadas

TEJIDO CONJUNTIVO: no se observa

GRASAS (CRITERIO GLOBAL): aumentadas

a) grasas neutras: normales

b) ácidos grasos: aumentados

c) jabones: aumentados

ALMIDON: no se observa

CELULOSA: no se observa

## DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: 6.43 g% 11.06 g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : 3.90 g% 6.71 g en 24 hs.

Grasas no desdobladas : 2.53 g% 4.35 g en 24 hs.

COEFICIENTE DE ABSORCION: 87.28 %

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: 3.80 g% 6.54 g en 24 hs.

Acido oleico : 2.76 g% 4.75 g en 24 hs.

OBSERVACIONES:

# MUESTRA N° 18

112

PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: 150 g

## EXAMEN MACROSCOPICO

FORMA: moldeada

OLOR: focaloide

CONSISTENCIA: dura

REACCION: lig. ácida

COLOR: pardo claro

pH: 6.8

## EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION

FORMA DE DILUIRSE: relativamente fácil; forma fina película en la sup.

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: no se observa

c) de conjuntivo: no se observa

b) de carne: "

d) de vegetales: "

OTROS ELEMENTOS: no se observa

## EXAMEN MICROSCOPICO

FIBRAS MUSCULARES: escasas y bien digeridas

TEJIDO CONJUNTIVO: no se observa

GRASAS (CRITERIO GLOBAL): aumentadas

a) grasas neutras: abundantes

b) ácidos grasos: aumentados

c) jabones: aumentados

ALMIDON: escaso (cocido en cel. de papa)

CELULOSA: no contiene

## DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: 6.15 g% 9.15 g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : 4.80 g% 7.20 g en 24 hs.

Grasas no desdobladas : 1.20 g% 1.80 g en 24 hs.

COEFICIENTE DE ABSORCION: 89.48 %

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: 4.15 g% 6.22 g en 24 hs.

Acido oleico : 2.07 g% 3.10 g en 24 hs.

OBSERVACIONES: ENFERMEDAD CELIACA (En plena curación después de tres años de severo tratamiento y régimen alimenticio).-

**MUESTRA N° 19**PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: **300 g****EXAMEN MACROSCOPICO**FORMA: **amorfa**OLOR: **acre**CONSISTENCIA: **blanda, esponjosa**REACCION: **ácida**COLOR: **amarillo oro**pH: **5.6****EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**FORMA DE DILUIRSE: **relativamente fácil; forma fina película en la sup.**

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: **no contiene**c) de conjuntivo: **no cont.**b) de carne: **"**d) de vegetales: **"**OTROS ELEMENTOS: **no contiene****EXAMEN MICROSCOPICO**FIBRAS MUSCULARES: **escasas y bien digeridas**TEJIDO CONJUNTIVO: **no contiene**GRASAS (CRITERIO GLOBAL): **umentadas**a) grasas neutras: **lig. aumentadas**b) ácidos grasos: **aumentados**c) jabones: **aumentados**ALMIDON: **cocido en cal. de papa, escaso**CELULOSA: **no cont.****DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: **5.50 g% 16.50 g en 24 hs**

MET. B:

Grasas desdobladas : **3.70 g% 11.10 g en 24 hs.**Grasas no desdobladas : **1.85 g% 5.55 g en 24 hs.**COEFICIENTE DE ABSORCION: **81.03%**

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: **3.23 g% 9.69 g en 24 hs.**Acido oleico : **1.19 g% 3.57 g en 24 hs.**

OBSERVACIONES:

**MUESTRA N° 20**

PESO DE LAS HECES DE 24 hs.: 180 g

**EXAMEN MACROSCOPICO**

FORMA: amorfa  
 CONSISTENCIA: blanda  
 COLOR: castaño claro; grisacea

OLOR: algo acre  
 REACCION: ácida  
 pH: 6.8

**EXAMEN MACROSCOPICO PREVIA DILUCION**

FORMA DE DILUIRSE: fácil; forma apreciable película en la superficie

RESTOS ALIMENTICIOS:

a) de feculentos: se observa (papa) c) de conjuntivo: no se observa  
 b) de carne: no se observa d) de vegetales: "

OTROS ELEMENTOS: no se observa

**EXAMEN MICROSCOPICO**

FIBRAS MUSCULARES: pequeñas, en cantidad apreciable. Acúmulos de fibras.

TEJIDO CONJUNTIVO: no se observa

GRASAS (CRITERIO GLOBAL): abundantes

a) grasas neutras: se observan  
 b) ácidos grasos: "  
 c) jabones: abundantes

ALMIDON: apreciable cantidad

CELULOSA: digerible, abund. indig., escasa

**DETERMINACION CUANTITATIVA DE LAS GRASAS**

METODO DE van de KAMER:

MET. A: Acidos grasos totales: 13.2 g% 23/76 g en 24 hs

MET. B:

Grasas desdobladas : 10.80 g% 19.44 g en 24 hs.

Grasas no desdobladas : 2.50 g% 4.50 g en 24 hs.

COEFICIENTE DE ABSORCION: 72.68%

METODO DE GOIFFON:

Acidos grasos y jabones: 10.70 g% 19.26 g en 24 hs.

Acido oleico : 4.10 g% 7.38 g en 24 hs.

OBSERVACIONES: INFORME ANATOMOPATOLOGICO DE BIOPSIA INTESTINAL: Extracción con cápsula a nivel del conglomerado de las primeras asas yeyunales.- Enteritis crónica. Desaparición de las vellosidades. Esclerolinfomatosis de la muscular y mucosa. Infiltrados densos linfoplasmocitarios. Eosinófilos en corion propio.-

PRUEBA DE ABSORCION DE GRASAS MARCADAS CON I<sup>131</sup> (6 microcurie I<sup>131</sup>): porcentaje presente en heces al cuarto día : 20.88%

Normal: hasta 4% en 4 días (Veall y Vetter)

Dr Ceriani; Laboratorio de radionúcleos; Sala IX; Hospital de Clínicas, BS AS

RESULTADOS OBTENIDOS EN CASOS PATOLOGICOS

Nº	Pac.	Diag.	g heces en 24 h	Mét. van de Kamer			Coef. de absorción %	Mét. Goiffon	
				Mét. A A.G.T. (g en 24 horas)	Mét. B G.D. G.N.B.	A.G.L. (g en 24 horas)		Ac.Oleico (g en 24 horas)	
1	L.C.	I.P.	330	17.52	2.84	14.65	79.88	1.98	1.52
2	C.R.	I.P.	190	11.40	1.06	10.39	86.89	0.95	0.47
3	N.A.	I.P.	250	13.50	8.75	4.75	84.48	8.25	7.50
4	E.A.	I.B.	430	20.47	12.30	8.17	76.47	9.67	3.01
5	L.C.	I.B.	250	10.75	6.70	4.05	87.64	6.40	4.05
6	I.L.	I.P.	250	15.30	5.05	10.25	82.41	4.50	2.25
7	I.A.	I.B.	160	14.56	9.60	4.64	83.26	6.50	5.28
8	N.N.	I.P.	938	59.75	15.76	44.27	31.32	14.07	8.35
9	M.G.	I.B.	165	12.87	9.40	3.46	85.20	6.88	3.38
10	M.S.	I?P.	308	16.94	6.47	10.47	80.52	5.51	3.39
11	S.B.	I.B.	180	17.01	12.71	4.32	80.44	9.67	6.30
12	D.P.	E.C.	550	20.35	11.00	8.80	76.60	8.25	5.94
13	C.B.	E.C.	468	19.19	11.71	7.35	77.94	11.79	6.36
14	A.S.	E.C.	520	9.36	6.66	2.70	89.24	6.24	4.58
15	M.B.	I.P.	241	12.10	6.24	8.22	86.09	4.75	2.72
16	N.N.	I.P.	375	16.05	8.02	7.95	81.55	6.56	3.86
17	T.B.	I.P.	172	11.06	6.71	4.35	87.28	6.54	4.75
18	S.M.	E.C.(t)	150	9.15	7.20	1.80	89.48	6.22	3.10
19	P.P.	Esprué	300	16.50	11.10	5.55	81.03	9.69	3.57
20	A.M.	E.Cr.	180	23.76	19.44	4.50	72.68	19.26	7.38

REFERENCIAS:

I.P. : Insuficiencia pancreática  
 I.B. : " biliar  
 E.C. : Enfermedad celíaca  
 E.C.(t): " " en tratamiento  
 E.Cr. : Enteritis crónica

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

No obstante considerar que el método de van de Kamer proporciona resultados suficientemente exactos, nos ha sido posible, mediante la aplicación de algunas modificaciones y precauciones, obtener una mayor precisión en las determinaciones practicadas, cuya importancia nos induce a enumerarlas:

1°.- Es necesario mantener durante la hidrólisis una ebullición regulada, así como una intensa refrigeración en el destilador, habiéndose comprobado que pequeñas deficiencias en este sentido, provocan pérdidas considerables de ácidos grasos volátiles.

2°.- Hemos preferido usar en las titulaciones la fenolftaleína como indicador, en reemplazo del azul de timol, ya que teniendo una zona similar de viraje, es más evidente el punto neutro. No sucede lo mismo con el otro indicador, pues este vira de azul a amarillo con un punto neutro que corresponde a un color verde seco, tinte que ya de por sí se obtiene en las inmediaciones del punto de equivalencia, por la suma del color azul impartido por el indicador y el amarillo de la solución etérea.

3°.- En lo que se refiere a la preparación de la solución valorada de hidróxido de potasio en alcohol isobutílico, libre de carbonatos, consideramos que siguiendo la técnica del autor, resulta imposible eliminar éstos de una solución saturada de hidróxido de potasio en agua, ya que son apreciablemente solubles en esas condiciones. Entendemos que dicha precipitación solo se produce al agregar el alcohol isobutílico, por lo que para obtener la estabilidad de la solución, dejamos reposar esta el tiempo suficiente y luego la filtramos, manteniéndola posteriormente al abrigo del anhídrido carbónico del aire.

Cabe destacar que es importante realizar las titulaciones, ra-



pidamente y en caliente, para obviar la acción del anhídrido carbonico.

En lo que se refiere al método de Goiffon, siguiendo la idea del Dr. Fernandez Ithurrat, hemos comprado turbidimétricamente las soluciones problema, con patrones de concentración conocida en ácido oleico tratados en la misma forma, pudiendo así expresar los resultados en gramos de ácido oleico por 100 g de heces.

Aquí también es importante calentar la muestra hasta casi ebullición, pero sin alcanzar ésta, a fin de evitar la volatilización de los ácidos grasos en la medida posible. Se ha comprobado también, la necesidad de solidificar los ácidos grasos en solución mediante el enfriamiento de la muestra en heladera ya que solamente así se logra esta consecuencia.

En lo que respecta a las técnicas A y B del método de van de Kamer, la primera de éstas nos proporciona el dato referente al contenido total de ácidos grasos, que según nuestras experiencias varía entre un mínimo de 2.13 g y un máximo de 7.49 g en 24 horas, para los casos normales, con un valor promedio de 4.27 g en 24 horas.

En casos patológicos, estos valores aumentan en forma considerable como enseña el cuadro N° 1, lo que permite orientar el presunto síndrome clínico de mala absorción.

El método B da los valores del contenido en grasas desdobaladas, por una parte, oscilando normalmente esos valores entre un mínimo de 1.29 g y una máxima de 6.73 g en 24 horas, con un promedio de 3.48 g en 24 horas, y del contenido en grasas neutras por otra parte, con valores comprendidos entre 0.29 y 1.71 g en 24 horas, con un valor promedio de 0.78 g en 24 horas. Estos valores son superados en casos patológicos, permitiendo distinguir dentro de las esteatorreas, aquellas que reconocen un origen biliar (aumento de las grasas desdobaladas) de las que responden a un origen pancreático (aumento de las

A diferencia de éste, el método del Goiffon, proporciona los valores de ácidos grasos libres por una parte y ácido oleico por otra con resultados que van de 0,53 g a 3,35 g en 24 horas, con un promedio de 1.23 g en heces de 24 horas, para los primeros, y de 0,11 g a 1,20 g y 0,40 g en heces de 24 horas, como valor promedio, según nuestros resultados (cuadro n° 1)

Este método es comprable en cierta forma solamente con la primera parte del método B de van de Kamer, que proporciona únicamente los resultados del contenido en grasas desdobladas de las heces. En este sentido, observamos un aumento paralelo de los valores de las grasas desdobladas y de los ácidos grasos libres obtenidos por éste último método.

En lo que se refiere al dato de ácido oleico nos parece interesante su incorporación por que tratándose de un ácido que no necesita digestión, su aumento tiene mayor significación clínica.-

CONCLUSIONES

Como resultado final de nuestras experiencias, hemos arribado a las siguientes conclusiones:

- I).- Consideramos al método de van de Kaer y colaboradores, como una técnica exacta, rápida y práctica, que proporciona datos de apreciable utilidad para la clínica.
- II).- Se estima que el método de Coiffon tiene un valor semicuantitativo, útil en el diagnóstico de las estentorreas.
- III).- El resultado de estos procedimientos consideramos que alcanza su verdadero valor clínico cuando se complementan con los datos suministrados por el examen funcional proporcionado por el estudio de la heces del paciente.

*M. C. C.*

## BIBLIOGRAFIA

- (1) GRAJ, O.A.: "Las materias grasas y la salud". *La soc. med.*, 989 (1959)
- (2) DOLYNEFF, J.: Citado por Santos Ruiz, A. "Bioquímica de los lípidos", Ed. Aguilar, pág. 158, (1959)
- (3) KORLITZ, B.I. y JANOWITZ, H.D.: "The physiology of intestinal absorption", *J. Mt. S. Hosp.*, 24:181; (1957)
- (4) FOXLEY, B.: "Fisiología humana", Ed. Alcano, pág. 150, (1954)
- (5) GRANER, E. y BEER, R.J.: "Electron microscope investigation of the striated border of the intestinal epithelium", *Anat. Rec.*, 107: 423; (1950)
- (6) HENSON, J.A., CHANDLER, G.N., VAN STEINHAUSE, F.E. y GAGNON, J.O.: "Studies concerning the rate of fat absorption in the small intestine of the rat", *Gastroenterology*, 30:37; (1956)
- (7) FRAZER, A.C.: "The physiology of fat absorption", *Modern trends in gastroenterology*, A. Jones, pág. 477, Ed. Interscience; (1952)
- (8) FRAZER, A.C.: "Studies on defective fat absorption: the significance of intraluminal emulsification", *Third International Congress of Internal Medicine*, pág. 272
- (9) FRAZER, A.C., POTER, W.F., SAINES, H.C. and SCHWENKER, R.: "Further observation on the absorption of fat", *Proceedings of the second international conference held at the University of Chert*, pág. 331; (1955)
- (10) FLIGER, E.: "*Pflügers Arch.*", 86:1; (1901). Citado por Frazer, A.C.
- (11) VERZAR, F. and MC EUGALL, E.J.: "Absorption from the intestine", *Chapman and Hall, London*; (1936)
- (12) FRAZER, A.C.: "Mechanism of intestinal absorption of fat", *Nature*, 173: 491; (1955)
- (13) FAYARGER, J., COLLETT, J.A. and CHENICLIETZ, E.: "*Kalv. Chin. Acta*", 34; (1951). Citado por Frazer, A.C.
- (14) FRAZER, A.C.: "Fat metabolism", *Lectures Sc. Bases of Med.*, 4:311; (1954-1955)
- (15) ANTON, C. and PERSTI, C.: "*Arch. Int. Physiol.*", 4:261; (1935). Citado por Frazer, A.C.
- (16) SINCLAIR, R.G. and SMITH, C.: "*J. Biol. Chem.*", 121:361; (1937). Citado por Frazer, A.C.
- (17) PERLMAN, I., RUDEN, S. and CHAIKOFF, I.L.: "Radioactive P as an indicator of phospholipid metabolism. (V) Rate of formation and destruction of phospholipides in the fasting rat", Citado en *C.A.*, 32:1313
- (18) ZILVERSHIT, D.B., INTERMAN, C. and CHAIKOFF, I.L.: *J. Biol. Chem.*, 172:637; (1948), citado por Frazer, A.C.
- (19) SINCLAIR, R.G. and SMITH, C.: "Turnover of phospholipides in the intestinal mucosa", Citado en *C.A.*, 32:229
- (20) VERZAR, F. and SULLIVAN, H.: "Formation of phosphate esters in the intestinal mucosa during absorption", Citado en *C.A.*, 31:3546
- (21) VERZAR, F. and MONTIGEL, C.: "Decrease in glycogen phosphorylation in mucosa after adrenalectomy and restoration with desoxycorticosterone", Citado en *C.A.*, 36:2324

- 101
- (22) FRAZER, A.C., SCHNEIDER, R. and SAMMONS, H.G.: "Some aspects of the cellular phases of fat absorption", *Gastroenterology*, 95:146; (1956)
- (23) FISHER, R.B. and PARSONS, D.S.: "Glucose absorption from surviving rat small intestines", *J. Physiol.*, 110:281; (1950)
- (24) BECK, L.V.: "Organic phosphate and fructose in rat intestinal mucosa as affected by glucose and by phlorrizin", *Biol. Chem.*, 166:177; (1946)
- (25) KORELITZ, B.I. and JANOWITZ, H.D.: "The physiology of intestinal absorption" *J. Mt. S. Hosp.*, 24:181; (1957)
- (26) MATTHEWS, D.M. and SMITH, D.H.: "Stereo chemically specific absorption of alanine from the intestine into the blood stream", *J. Physiol.*, 116:20; (1952)
- (27) AGAR, V.T., HIRD, F.J.R. and SIDHU, G.S.: "The active absorption of amino acids by the intestine", *J. Physiol.*, 121:255; (1953)
- (28) FERNANDEZ ITHURRAT, E.: "Análisis de las heces", Ed. El Ateneo, (1957)
- (29) van de KAMER, J.H., BOKKEL, H. and WELJERS, H.: "A rapid method for the determination of fat in feces", *J. Biol. Chem.*, 117:347; (1949)
- (30) GOIFFON, R.: "Manual de Coprologie Clinique", Paris, <sup>Mason et Cie</sup> (1942)
- (31) RASKIN, H., KIRSNER, J. and PALMER, W.: "Pruebas prácticas seleccionadas de función gastrointestinal", *Clinicas med. de Norte América*, Ed. Interamericana, marzo; (1959)
- (32) van de KAMER, J.H., BOKKEL, H. and WELJERS, H.: "Método rápido para dosar grasas en heces", *Metodos seleccionados de Análisis Clínicos*, Ed. Aguilar, vol. II, Madrid; (1960)



*[Handwritten signature]*