

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

CONTENIDO DE HIERRO EN EXTRACTO ACUOSO
DE HÍGADO DE RES

INFORME FINAL PRESENTADO POR

CLAUDIA MARÍA DE LEÓN ZAMBRANO

PARA OPTAR AL TÍTULO DE

NUTRICIONISTA

Guatemala, marzo de 2004.

DL
06
T(2222)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

JUNTA DIRECTIVA

M. Sc. Gerardo Leonel Arroyo Catalán	Decano
Licda. Jannette Sandoval Madrid de Cardona	Secretaria
Licda. Gloria Elizabeth Navas Escobedo	Vocal I
Lic. Juan Francisco Pérez Sabino	Vocal II
Licda. Beatriz Eugenia Batres de Jiménez	Vocal III
Br. Carlos Enrique Serrano	Vocal IV
Br. Claudia Lucía Roca Berreondo	Vocal V

ACTO QUE DEDICO

A mi bello y dulce padre eterno DIOS por ser mi fiel compañero en todos los momentos de mi vida.

A MIS PADRES: Oscar de León Cuellar y María Ester Zambrano como un pequeño reconocimiento a todas esas cosas que me han dado.

A MIS HERMANOS: Mónica y Oscar por su cariño y amistad.

A MI SOBRINO: Joseph por su amor y alegría.

A MI ABUELITA: Amparo por ese gran amor que siempre me ha demostrado.

A MIS AMIGAS: por brindarme su amistad en especial a Ruth Monzón, Doris Díaz, Susan Reyes, Nadia Tobar, Jenifer Bailey, Wendy De Paz, Alicia Martínez.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

A la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

A mis asesoras Licda. María Antonieta González Bolaños, Licda. Julieta Salazar de Ariza un especial agradecimiento por su tiempo y dedicación en la realización de este estudio.

Al Departamento de Alimentación y Nutrición del Hospital Roosevelt por permitirme coleccionar información.

A la Unidad de Informática y Biometría de la Facultad de Ciencias Químicas y farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Al Departamento de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

A todas aquellas personas que se entrevistaron tanto para los grupos focales como para los informantes claves.

A todas aquellas personas que de alguna u otra manera contribuyeron a la realización de este estudio.

INDICE

	Contenido	Página
	RESUMEN	1
I.	INTRODUCCION	2
II.	ANTECEDENTES	4
	A. Hierro	4
	1. Generalidades	4
	2. Funciones	5
	3. Deficiencia	6
	4. Fuentes	9
	5. Fortificación de alimentos con hierro	10
	6. Consumo humano de hígado de animales	11
	7. Anemia en Guatemala	12
	B. Métodos de Cuantificación de Hierro	13
	1. Espectrofotometría de emisión a la flama	13
	2. Espectrofotometría de absorción atómica	14
	C. Preparación de la Muestra para el Análisis de Alimentos	16
	D. Actitudes y Prácticas como Componente Cultural	17
	1. Actitud	17
	2. Prácticas alimentarias	18
	3. Metodología para el estudio de las prácticas alimentarias	19
III.	JUSTIFICACION	23
IV.	OBJETIVOS	24

	Contenido	Página
V.	MATERIALES Y METODOS	25
VI.	RESULTADOS	30
VII.	DISCUSION DE RESULTADOS	37
VIII.	CONCLUSIONES	40
IX.	RECOMEDACIONES	41
X.	BIBLIOGRAFIA	42
XI.	ANEXOS	46

RESUMEN

La anemia por deficiencia de hierro o anemia ferropénica es uno de los problemas nutricionales de la población guatemalteca. Afecta principalmente a niños menores de dos años y a mujeres en edad fértil. La anemia por deficiencia de hierro se caracteriza por la generación de eritrocitos pequeños y un menor nivel de hemoglobina circulante. Para tratar este problema se recomienda elevar la ingesta de hierro ya sea en forma de suplemento farmacológico o como parte de los alimentos.

La preparación del extracto acuoso de hígado de res es una práctica frecuente entre las amas de casa, y se realiza con el fin de recuperar de la anemia a algún miembro de la familia. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la concentración de hierro en hígado de res y su extracto acuoso elaborado según la práctica tradicional y obtener información antropológica relacionada a esta práctica. Para ello se realizaron grupos focales, entrevistas a informantes claves y observación de la preparación del extracto acuoso de hígado de res. Los resultados indican que la preparación del extracto es una práctica realizada a nivel popular con el fin de prevenir o combatir la anemia. Se prepara en un frasco de vidrio en baño de María y los ingredientes básicos son: hígado, tomate, cebolla, hierbabuena, ajo y sal. El tiempo de cocción es de 45 a 60 minutos y se conoce con los nombres de "jugo amarillo de hígado de res", "jugo de hígado de res" e "hígado de res en baño de María". Con base a la receta y al procedimiento observado, se prepararon los extractos acuosos de hígado de res para determinar su contenido de hierro, lo cual se realizó por espectrofotometría de absorción atómica.

El contenido promedio de hierro en los extractos acuosos de hígado de res fue de 1.44 y 1.20 mg/100 g en 45 y 60 minutos de cocción, respectivamente. Estas diferencias no son estadísticamente significativas ($p = 1.1511 \times 10^{-7}$). La cantidad promedio de hierro en hígado crudo fue de 4.71 mg/100 g, y el promedio de porcentaje de hierro que pasa a los extractos fue de 26.54 y 33.85%, respectivamente según el tiempo de cocción.

I. INTRODUCCION

La anemia ferropénica es la carencia nutricional de mayor prevalencia en el mundo y principalmente afecta a países en desarrollo, siendo la principal causa la cantidad y calidad del hierro dietético. Los lactantes, mujeres en edad fértil y gestantes son los grupos de mayor riesgo a desarrollar esta deficiencia.

En Guatemala la encuesta Nacional de Micronutrientes realizada en 1995 por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, revela que la situación nutricional de hierro continúa siendo un problema grave y generalizado en el país que requiere ser atendido con prioridad.

La anemia es un cuadro en que la deficiencia, el tamaño, el número de eritrocitos o la cantidad de hemoglobina que contienen, limitan el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre la sangre y las células de los tejidos.

La anemia por deficiencia de hierro o anemia ferropénica se caracteriza por la generación de eritrocitos pequeños y un menor nivel de hemoglobina circulante. La deficiencia de este mineral suele presentar alteraciones en la síntesis de neurotransmisores, en el sistema inmunológico, en la producción oxidativa de ATP y en la síntesis de dopamina y serotonina.

El tratamiento de esta deficiencia se realiza por medio de la administración de hierro, el cual tiene varias presentaciones farmacológicas, siendo una de ellas el sulfato ferroso. El hierro ingerido de esta forma suele presentar efectos secundarios como estreñimiento, diarrea, oscurecimiento de las heces, dolor abdominal, náuseas y vómito (38).

Existen prácticas populares para el tratamiento de la anemia algunas incluyen la utilización de fuentes dietéticas de hierro como el extracto acuoso de hígado de res. Con el propósito de identificar algunos conocimientos, actitudes y prácticas del uso de este extracto, así como cuantificar el contenido de hierro de la preparación popular, se realizó el presente estudio todo ello con el objetivo de validar otras alternativas de tratamiento para la anemia, que no tengan efectos secundarios como los indicados anteriormente, con el tratamiento farmacológico.

II. ANTECEDENTES

A. Hierro

1. Generalidades

El hierro es el elemento 26 de la tabla periódica de elementos, con peso atómico de 55.85 y tiene cuatro valencias; sus formas incluyen el estado ferroso (Fe^{2+}) y el férrico (Fe^{3+}). En su forma sólida, existe en forma de metal o en compuestos que lo contienen. En solución acuosa, se encuentra en dos estados de oxidación antes mencionados. Es el cuarto elemento más abundante en la tierra después del oxígeno, el silicio y el aluminio (37,45).

El cuerpo humano del adulto contiene de tres a cinco gramos de hierro, de los cuales un 50 a 60% se localiza en la hemoglobina y un 10% en la mioglobina (4,6,7), el 5% en enzimas que contienen hierro y el resto en compuesto de depósito como la ferritina (20%) y la hemosiderina (10%). Apenas un 0.1% (de hierro) se encuentra en el plasma o fluidos extracelulares, unido a la proteína transferrina, que lo transporta a diversos tejidos del organismo (25).

Normalmente, de 20 a 30% del mineral se encuentra almacenado en el hígado, bazo y médula ósea, en forma de ferritina o hemosiderina, y una pequeña fracción está asociada con la proteína de transporte, transferrina (14,43).

La absorción del hierro depende del contenido del metal en la dieta, de la cantidad de hierro almacenado y de la tasa de formación de eritrocitos (42). El hierro se absorbe en el *intestino delgado* principalmente en el duodeno, como hierro ferroso (37).

2. Funciones

Las funciones del hierro resultan de sus propiedades físicas y químicas, principalmente de su capacidad para participar en las reacciones de oxidación y reducción. El hierro participa en el transporte respiratorio de oxígeno y dióxido de carbono y es parte activa de enzimas que actúan en el proceso de la respiración celular(5,25).

Es necesario para la formación de hemoglobina, la cual esta presente en los eritrocitos. La proteína heme, que contiene hierro, se combina con el oxígeno en los pulmones y con el dióxido de carbono en los tejidos. La mioglobina también es una proteína heme, sirve como un reservorio de oxígeno dentro del músculo (5,25).

La producción oxidativa de ATP dentro de la mitocondria utiliza enzimas que contienen hierro, tanto heme como no heme. Los citocromos presentes en las células, actúan en la cadena respiratoria en la transferencia de electrones y el depósito de energía a través de alterar la oxidación y la reducción del hierro ($Fe^{2+} \leftrightarrow Fe^{3+}$) (25).

La síntesis de dopamina y de serotonina también dependen del hierro. Además la ribonucleosido reductasa, enzima limitante en la síntesis de ADN, y algunas enzimas del metabolismo de la glucosa son también enzimas ferro-dependientes (29).

El hierro es crítico para la función cerebral normal en todas las edades. La principal célula que contiene hierro en el cerebro es el oligodendrocito. Estas células son responsables de la síntesis de mielina y el hierro es un componente necesario en dicho proceso (29). También es un componente de muchas enzimas involucradas en la oxido reducción, para la síntesis y catabolismo de neurotransmisores (4).

La ingesta adecuada de hierro es esencial para el funcionamiento normal del sistema inmunológico. El papel que este mineral desempeña en la inmunidad se manifiesta en tres aspectos fundamentales: En primer lugar, dentro de los procesos de inmunidad innata (llamada también primera línea de la defensa inmunitaria), parte de los mecanismos bactericidas y bacteriostáticos dependen del funcionamiento de moléculas férricas; en segundo lugar, es un elemento necesario para la proliferación y maduración de las células inmunitarias, particularmente de los linfocitos, asociados con la generación de una respuesta específica frente a agentes infecciosos. El tercer aspecto es la capacidad que tiene el organismo, a través de proteínas tales como la transferrina y la lactoferrina, de reducir la disponibilidad de hierro para elementos infecciosos (42).

3. Deficiencia

La anemia es un cuadro en que el tamaño, el número de eritrocitos o la cantidad de hemoglobina que contienen, limitan el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre la sangre y las células de los tejidos. Casi todas las anemias son causadas por la falta de nutrimentos necesarios para la síntesis normal de eritrocitos, y en particular hierro, vitamina B12 y ácido fólico. Otros cuadros de anemia son consecuencia de diversos trastornos como hemorragia, anormalidades genéticas, enfermedades crónicas o toxicidad de fármacos. Se conoce como anemias nutricionales las que resultan de la ingestión inadecuada de hierro, proteínas, algunas vitaminas (B12, ácido fólico, piridoxina y ácido ascórbico), cobre y otros metales pesados (25).

a) Anemia Ferropénica - La anemia ferropénica o por deficiencia de hierro se caracteriza por la generación de eritrocitos pequeños (microcíticos) y un menor nivel de hemoglobina circulante; en realidad es la etapa final de la deficiencia de hierro (ferropenia), que representa un punto final de un largo periodo de privación de este mineral (24).

La anemia por deficiencia de hierro es la carencia nutricional de mayor prevalencia en el mundo y principalmente afecta a países en desarrollo, siendo la principal causa la insuficiente cantidad y calidad del hierro ingerido. Los lactantes, mujeres en edad fértil y gestantes son los grupos de mayor riesgo de desarrollar esta deficiencia, debido principalmente a los altos requerimientos ocasionados por el crecimiento y/o aumento de las pérdidas (30).

Las causas de anemia ferropénica se pueden clasificar de la siguiente forma:

i. Por aumento de los requerimientos. Crecimiento acelerado, especialmente en casos de prematuridad, durante la adolescencia y el embarazo.

ii. Aumento de las pérdidas. Por ejemplo las pérdidas debidas a la menstruación, hemorragia visible (epistaxis a repetición) u oculta (digestiva, renal, etc.).

iii. Por el aporte insuficiente. Dieta insuficiente, reservas insuficientes al nacimiento: prematuridad, parto gemelar, hemorragia intrauterina (fetomaterna, intergemelar), etc., alteraciones de la absorción, síndromes de malabsorción, resecciones de tubo digestivo, etc (12).

La deficiencia de este mineral produce glositis caracterizada por lengua lisa y pálida, apatía, fatiga, coiloniquia (uñas de superficie aplanada a cóncava, secas y quebradizas) y estomatitis angular (13,37).

Cuando los depósitos de hierro están bajos, se produce un aumento compensador en su absorción. Por tanto, en casos de deficiencia se absorberá hasta el doble de hierro de lo que normalmente absorben los adultos que no sufren la carencia (37,43).

b) Anemia Megaloblástica - La anemia megaloblástica refleja la perturbación de la síntesis de DNA, que ocasiona cambios morfológicos y funcionales en eritrocitos, leucocitos, plaquetas y sus precursores en la sangre y la médula ósea. Este tipo de anemia suele depender de la deficiencia de vitamina B12 o ácido fólico, ambos esenciales para la síntesis de nucleoproteínas. Las reservas normales de ácido fólico en el organismo de una persona que recibe una dieta deficiente de dicha vitamina, se agotan en un lapso de dos a cuatro meses, en tanto que las reservas de vitamina B12 muestran depleción sólo después de varios años (25).

Además de los síntomas de debilidad y fatiga los pacientes pueden presentar (13): lengua ulcerada, glositis, diarrea, alteraciones mentales, anorexia, pérdida de peso, anormalidades citológicas en varios epitelios, médula ósea megaloblástica. Los síntomas concomitantes son: leucemia y trombocitopenia, fiebre, palidez, ictericia, esplenomegalia, vitíligo.

i. Anemia perniciosa. Es una anemia megaloblástica macrocítica que aparece en el curso de una gastritis crónica atrófica, enfermedad que ocasiona destrucción de las células parietales gástricas, lo que produce una disminución de la síntesis del factor intrínseco (IF), una glucoproteína en el jugo gástrico necesaria para la absorción de vitamina B12 de los alimentos. La anemia perniciosa se asocia con frecuencia a otras enfermedades autoinmunes (4,40).

ii. Anemia por deficiencia de ácido fólico. Después de la deficiencia de hierro, la deficiencia de folatos es la principal causa de las anemias nutricionales. La deficiencia de folatos produce anemia macrocítica megaloblástica por defectos en la maduración de glóbulos rojos y blancos (40)

4. Fuentes

El hierro se encuentra presente en múltiples alimentos, pero su biodisponibilidad es relativamente baja. Se estima que solo se absorbe de un 10 a 15% del hierro dietético. La variabilidad de su absorción está determinada, más que por la cantidad presente en la dieta, por la forma en que el hierro se halla presente en los alimentos, ya sea en forma de hierro hemo o no hemo, y de la presencia de factores dietéticos que modulan su absorción (16).

a) Hierro hemo - Comprende el hierro de la hemoglobina, mioglobina y de las enzimas que contienen hierro; se halla presente en alimentos de origen animal (15). La mejor fuente de hierro es el hígado, seguido de las carnes, especialmente las rojas, cuyo contenido aparece en el Anexo 1(25). Su biodisponibilidad es superior a la del hierro no hemo de los alimentos, de manera que aunque únicamente aporta un 5 -10% del hierro de la dieta, representa más de un tercio del hierro absorbido y sin necesidad que existan factores que impidan o ayuden a que esto suceda (9,10).

b) Hierro no hemo - La mayor parte del hierro aportado en la dieta (un 90-95%) está en forma de hierro no hemo, presente en los alimentos de origen vegetal (leguminosas de grano, cereales, varias frutas y verduras) y en los productos enriquecidos con hierro. Para ser absorbido en la mucosa intestinal debe estar en forma iónica, de manera que puede interactuar con múltiples componentes de la dieta que afectan su absorción. Los inhibidores de la absorción del hierro no hemo son el calcio, algunas proteínas distintas a las de los tejidos animales (fosfoproteínas del huevo), los fitatos (presentes en los granos enteros y legumbres), los oxalatos, el manganeso y algunos compuestos fenólicos, principalmente los taninos, presentes en concentraciones relativamente altas en el té, el café, el cacao y algunos vegetales (15,16,28,31).

Los principales estimuladores de la absorción de hierro no hemo son el ácido ascórbico otros ácidos presentes en las frutas (como cítrico y málico), la fructosa, el alcohol, las proteínas (las que contienen glutatión y cisteína) y alimentos fermentados (15,16,30). Estos aparecen en el Anexo 2.

5. Fortificación de alimentos con hierro

La fortificación de alimentos es uno de los medios más efectivos para combatir o prevenir las deficiencias de micronutrientes. Algunos alimentos que han sido fortificados con hierro incluyen las leches maternizadas, los modificadores lácteos, el pan, los cereales listos para consumirse y en programas experimentales de salud pública, productos como la sal, azúcar, curry y salsa de pescado. Los principales factores que se toman en cuenta al seleccionar el fortificante o el compuesto de hierro con el cual se desea fortificar un alimento son los siguientes: la estabilidad, la biodisponibilidad, que no se alteren las características organolépticas del vehículo, el costo (27).

En el Cuadro No.1 se muestran algunos de los distintos tipos de compuestos usados en la fortificación de alimentos.

CUADRO No. 1
Tipos de Compuestos de Hierro Usados en la Fortificación

Grupos	Ejemplos de compuestos	Biodisponibilidad
Altamente o parcialmente soluble en agua	Sulfato ferroso Gluconato ferroso Fumarato ferroso	Alta
Insolubles en agua	Pirofosfato férrico Ortofosfato férrico	Baja
Hierro elemental (reducido)	Reducido por hidrógeno Electrolítico Carbonilo Micro-encapsulado	Baja/media
Compuestos "Experimentales"	Hemoglobina Hierro aminoquelado Hierro EDTA	Alta

Fuente: Simposio Hierro Crecimiento. Luis Antonio Mejía (26).

6. Consumo humano de hígado de animales

El término víscera según el diccionario de la lengua española se define como: "Cualquier de los órganos situados en las principales cavidades del cuerpo como el estómago, corazón, pulmones y el hígado, etc". En tecnología de alimentos las vísceras son partes del animal que, sin ser tejido muscular, se utilizan en la alimentación. Comprenden sangre, sesos y órganos internos: corazón, hígado, pulmón, lengua, bazo, riñones y tripas. Tienen un alto contenido de proteínas y vitaminas; especialmente el hígado, es fuente de vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina, ácido paraaminobenzoico, biotina y los factores antianémicos: ácido fólico, hierro y vitamina B12 (39).

De acuerdo a los resultados del estudio sobre aspectos que determinan el consumo de vísceras en Guatemala, se obtuvo que el 68 % de adultos y el 83% (n= 545 entrevistas) preescolares reportaron consumir vísceras al menos una vez al mes.

Se estudiaron tres comunidades: rural (AR), peri-urbana (AP) y urbana (AU). El consumo fue menor en AU (57.3%) comparado con AR y AP (77.8% y 73.6%). Entre niños no se encontró tal diferencia (89.3%, 78.7% y 70.7% respectivamente). El 42.5% de los consumidores reportaron que las comen todos los días, el 22.4% cada 15 días, el 18.8% una vez a la semana (39).

7. Anemia en Guatemala

En Guatemala, existe información suficiente, sobre la deficiencia de hierro. La Encuesta Nacional de Nutrición en 1967 indicó una prevalencia de deficiencia de hierro de 15 -21% del total de la población. En 1983 se realizó un estudio en una muestra de mujeres nulíparas de tres regiones del país (altiplano rural, costa sur y áreas urbanas de la ciudad) encontrándose valores deficientes de hemoglobina corregidos por altitud, que oscilaban entre 7.6% en mujeres de niveles socioeconómico medio-alto de la ciudad de Guatemala a 54.4% en mujeres de la costa sur y áreas rurales. En el altiplano se encontró un 12.5 % (1,36).

En 1995 los resultados de la Encuesta Nacional de Micronutrientes de Guatemala (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social) se reporta una prevalencia de anemia en mujeres en edad fértil de 35.4%, observándose prevalencias más altas en los grupos de edad extrema, en especial en las de 15 a 19 años (42.3%). Al analizar la prevalencia por lugar de residencia y región, se encontró que ésta se distribuye así: un 38.7% en el área rural y un 39% en el altiplano del país. Cuando se considera únicamente a la mujer embarazada, la prevalencia a nivel nacional alcanza el 39.1% (17,36).

La prevalencia de anemia en niños de uno a cinco años fue ligeramente mayor en el sexo masculino (26.4%), que en el sexo femenino (25.5%). El altiplano es la región del país con mayor prevalencia de anemia, con 30.7% de niños afectados.

En la ciudad de Guatemala se encontró un 25.1%, en el nororiente y la costa sur un 23.8 y 23.1% respectivamente (17).

B. Métodos de Cuantificación de Hierro

En la actualidad están disponibles una amplia variedad de métodos analíticos para el análisis de minerales y elementos traza en alimentos. Los métodos más frecuentemente utilizados incluyen (23):

1. Espectrofotometría
2. Fluorometría
3. Espectrometría de emisión atómica - EEA-
4. Espectrometría de absorción atómica - EAA-
5. Espectrometría de absorción atómica de llama - EAALL-
6. Espectrometría de absorción atómica por generación de hidruros - EAAGH -
7. Espectrometría de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente - EEA- ICP -
8. Espectrometría de masa de plasma acoplado inductivamente - EM - ICP -

Los métodos espectrofotométricos se basan en:

1. Espectrometría de emisión a la flama

En la espectrofotometría de emisión de flama una sal metálica se rocía en pequeñas gotas sobre una flama, el solvente en las gotitas se evapora inmediatamente, dejando partículas de sal no ionizadas las cuales se vaporizan. La sal gaseosa se disocia parcialmente en los átomos gaseosos del metal. Si los átomos gaseosos reciben suficiente energía de la flama, algunos se excitarán a niveles mayores de energía y al llegar a la parte más fría de la flama emitirán esta excitación en la forma de radiación a una longitud de onda de resonancia característica de los átomos metálicos. La medición de esta emisión es la base de la espectrofotometría de emisión a la flama (23).

La mayoría de elementos metálicos presentan una emisión atómica en longitudes de onda de UV; pero el sodio, el potasio, el litio y los elementos alcalinotérreos emiten en las longitudes de onda visibles. Las mediciones de la radiación visible emitida se conoce como fotometría de flama. Sin embargo, un número mucho mayor de átomos metálicos gaseosos permanecen energéticamente en su estado basal no excitado. Si se pasa a través de la flama una radiación que contenga sus longitudes de onda de resonancia característica (excitación), los átomos absorberán selectivamente estas longitudes de onda. El haz de luz reducirá su intensidad en proporción al número de átomos en estado basal que se encuentre en la flama. La medición de esta absorción de luz constituye la base de la espectrometría de absorción atómica (23).

2. Espectrofotometría de absorción atómica

Permite el análisis de un elemento dado a partir de la medida de la energía absorbida por los electrones de la capa externa de los átomos durante su excitación (34). Este método puede dividirse en dos etapas: la producción de átomos libres de la muestra y la absorción de la radiación de una fuente externa por estos átomos (23).

El número de fotones absorbidos es proporcional a la cantidad de átomos presentes. Requiere una fuente de radiación (lámpara de cátodo hueco) específica del elemento para analizar, una fuente de átomos (pulverización de la solución en una flama), un dispositivo óptico de selección de la radiación y un fotomultiplicador asociado a un amplificador (34).

Entre las ventajas de la espectrometría de absorción atómica están: muchos instrumentos de de la EAA pueden utilizarse como espectrómetros de emisión de flama, cerca de 70 elementos metálicos y metaloides pueden ser determinados, el ancho de la banda espectral es muy angosta (cerca de 0.05nm), lo que impide el traslape espectral de líneas que no sean las seleccionadas para el análisis. Entre las desventajas se pueden mencionar:

los costos elevados de los aparatos, y que utilizan diferentes lámparas de cátodo hueco, una para cada elemento que se va analizar (23).

Tanto para la espectrofotometría de flama como para la espectrofotometría de absorción atómica se requieren temperaturas de 2000 °C. Esto se logra mediante la combustión de diferentes mezclas de combustibles con gases oxidantes. En el Cuadro 2 se dan algunos ejemplos (44).

CUADRO No. 2

Temperaturas máximas de flama factibles de alcanzar por tipo de combustible, al utilizar EAA

Combustible	Temperatura en °C		
	Aire	oxígeno	Óxido nitroso
Acetileno	2500	3160	2990
Hidrógeno	2320	2930	2880
Propano	2200	3120	---
Gas natural (metano)	2150	2950	---

Fuente: Métodos Instrumentales de Análisis. Hobart H. Willar (44).

Para lograr un efecto óptimo en los elementos específicos, la composición de la mezcla de la flama requiere de un estricto control, ya que algunos elementos necesitan flamas ricas y otros, flamas pobres en combustible. Cerca de 30 elementos pueden determinarse usando acetileno-aire, pero las bajas temperaturas de la mezcla propano -aire se prefieren para elementos que son transformados más fácilmente en estado atómico gaseoso. Para elementos que forman óxidos refractarios resulta esencial la flama más caliente que es la acetileno-óxido nitroso (44).

La Asociación Oficial de Analistas Químicos (AOAC) propone como método de cuantificación de hierro la espectrofotometría de absorción atómica (AOAC 999.11,2000) (19).

C. Preparación de la Muestra Para el Análisis de Alimentos

Los productos alimenticios y sus ingredientes son materiales relativamente heterogéneos, de modo que es difícil obtener una sola muestra absolutamente representativa para el análisis de laboratorio (23).

Para obtener resultados analíticos precisos, la muestra de laboratorio debe ser tan homogénea como sea posible, de modo que dentro de los límites del método analítico usado, los análisis repetidos concuerden entre sí. El método de homogenización dependerá del tipo de alimento que se esté analizando (23).

Todos los aparatos mecánicos producen calor, por lo que hay que tener cuidado de no alterar la composición de la muestra por pérdidas de humedad por sobrecalentamiento del equipo (23).

Los alimentos sólidos húmedos como los productos cárnicos, se homogenizan mejor moliéndolos en lugar de picarlos, usando por ejemplo, el moderno procesador de alimentos doméstico. Existen tres clases de molinos: el de martillos, el de arandela y el de tijera. Al utilizar cualquiera de estos tres se debe tomar en cuenta que pueden existir pérdidas de la muestra. Se debe tomar precaución en cuanto a la limpieza del equipo y estado del mismo (3).

Todas las muestras de alimentos preparados deberán transferirse tan pronto como sea posible a recipientes secos de vidrio o de plástico rígido con tapas bien cerradas, etiquetarse con claridad y almacenarse a una temperatura apropiada, ya sea fresca o fría (2,23).

D. Actitudes y Prácticas Como Componente Cultural

La cultura es resultante del proceso de adaptación al medio y de la lucha por la vida que lleva a cabo el hombre. Puede ser dividida en dos grandes clases: la cultura material y la cultura inmaterial, según resulte del proceso adaptativo al medio físico o al medio social. La cultura inmaterial está formada por los conocimientos, creencias y costumbres que tienen los individuos de una sociedad determinada, son propias de cada comunidad y se transmiten de una generación a otra. Una creencia es cualquier expresión o proposición simple, consciente o inconsciente, inferida de lo que una persona dice o hace, que puede conducir a algún tipo de actitud y/o acción cuando es activada adecuadamente y según el contenido de la creencia (7).

Todas las culturas observan prácticas y costumbres que son provechosas para la salud y nutrición de grupo y algunas que son nocivas (7).

Los conocimientos, actitudes y prácticas de los miembros de la familia, en particular del jefe de la misma y del dispensador de cuidados primarios, determinan en gran medida el estado nutricional de la familia (22).

1. Actitud

El concepto de actitud generalmente es un término abstracto. Es una herramienta que sirve al ser humano para ver con orden y consistencia lo que los demás piensan, dicen y hacen, que proporciona pautas para ciertos comportamientos. A nivel familiar, el concepto de actitud se refiere, no solo a las expectativas y perspectivas de los miembros de la familia en los diferentes eventos económicos y relacionados, sino

también en su sistema de preferencias y juicios de valor entre las opciones disponibles (7).

2. Prácticas alimentarias

Una práctica alimentaria es una respuesta individual a un estímulo relacionado con la obtención, selección, preparación, manipulación, distribución, almacenamiento, consumo y disposición de los alimentos (21).

Mdester citado por Chocano (11) indica que las prácticas alimentarias son el resultado de la interacción entre los factores culturales y las costumbres específicas de la población relacionadas con la alimentación y en la generalidad de los casos se arraigan completamente a la forma de vivir del individuo dando origen y significado a los hábitos en cada cultura, los cuales se transmiten de generación a generación.

3. Metodología para el estudio de las prácticas alimentarias

La investigación cualitativa es un tipo de investigación formativa que ofrece técnicas especializadas para obtener respuestas a fondo acerca de conocimientos, actitudes, creencias y prácticas de las personas. Las técnicas cualitativas se pueden utilizar junto con técnicas cuantitativas en una forma interrelacionada y complementaria (32).

La investigación cualitativa consiste en obtener información confiable sobre el comportamiento de las personas. Las técnicas utilizadas en la investigación cualitativa son: entrevistas individuales a profundidad (etnográfica), debates en grupos focales, conversación informal, observación directa y observación participativa. El utilizar una combinación de diferentes técnicas de entrevista y observación asegura mayor validez y credibilidad de la información (8).

la información (8).

a) Observación - La observación antropológica o etnográfica es una forma intensa en que el observador penetra en la vida de los grupos y comunidades para conocer a fondo su cultura, sus conductas, pensamientos y sentimientos. El observador trata de captar los acontecimientos tal y como ocurren dentro de su contexto (8).

Las limitantes o desventajas de esta técnica incluyen la posibilidad de que el observador afecte la situación que está observando; que el observado actúe de manera diferente a causa de la observación; o que la percepción selectiva del observador introduzca cierta distorsión en la información registrada. Debido a lo anterior se hace muy necesario la validación de la información a través de otras técnicas de recolección de datos y fuentes de información (8).

b) Entrevista - Es la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto.

A través de ella el investigador puede explicar el propósito del estudio y especificar claramente la información que necesita; si hay una interpretación errónea de la pregunta permite aclararla, asegurando una mejor respuesta (8).

Como técnica de recolección de datos, la entrevista tiene muchas ventajas; es aplicable a toda persona, siendo muy útil con los analfabetos, los niños o con aquellos que tienen alguna limitación física y orgánica que les dificulte proporcionar una respuesta escrita. Se presta para usarla en aquellas investigaciones sobre aspectos psicológicos o de otra índole donde se desee profundizar en el tema, según la respuesta original del consultado, ya que

permite explorar indagar en la medida que el investigador estime pertinente (8).

Hay dos tipos de entrevista: la estructurada y la no estructurada. La primera se caracteriza por estar rígidamente estandarizada; se plantean idénticas preguntas y en el mismo orden a cada uno de los participantes, quienes deben escoger la respuesta entre dos, tres o más alternativas que se les ofrecen. Para orientar mejor a entrevista se elabora un formulario que contenga todas las preguntas (8).

La entrevista no estructurada es más flexible y abierta, aunque los objetivos de la investigación rigen a las preguntas, su contenido, orden, profundidad y formulación están completamente en manos del entrevistador. Si bien el investigador elabora las preguntas antes de realizar la entrevista, modifica el orden, la forma de encauzar las preguntas o su formulación para adaptarlas a las diversas situaciones y características particulares de los sujetos de estudio, sobre la base del problema, los objetivos y las variables (8).

Este tipo de entrevista es muy útil en los estudios descriptivos y en las fases de exploración para el diseño del instrumento de recolección de datos. Algunas de las ventajas de este método son (8):

- Es adaptable y susceptible de aplicarse a toda clase de sujetos en situaciones diversas.
- Permite profundizar en los temas de interés.
- Orienta a posibles hipótesis y variables cuando se exploran áreas nuevas.

Entre las desventajas se cita (8):

- Se requiere más tiempo.
- Es más costoso por la inversión de tiempo de los entrevistadores.
- Se dificulta la tabulación de los datos.

- Se requiere de mucha habilidad para obtener la información y mayor conocimiento del tema.

c) Grupo Focal - La sesión del grupo focal o entrevista exploratoria grupal es una técnica de investigación cualitativa frecuentemente utilizada en la investigación social (20). Es una entrevista aplicada a un grupo, donde se interesa profundizar en aspectos cualitativos de un problema o de los acontecimientos. Lo que se busca es focalizar sobre uno o algunos aspectos específicos de un tema en particular (8).

En muchos países, los grupos focales han resultado ser un método eficaz para analizar creencias comunes o tradicionales que pudieran no detectarse en entrevistas individuales y que no pueden preverse en las encuestas (32).

Cada miembro puede opinar, comentar, criticar, ampliar, cuestionar lo expresado por otras personas del grupo. Por lo anterior el grupo no debe ser muy grande; se recomienda de cuatro a ocho personas durante un periodo de 40 a 60 minutos para obtener información acerca del tema, los asistentes se seleccionan de modo que no tengan mucha relación entre sí, para que su opinión sea representativa (8).

EL entrevistador por lo general se convierte en el moderador o animador y se debe asignar antes de la reunión un secretario o relator que apuntará todas las opiniones de los participantes. El animador debe llevar una guía sobre los aspectos a tratar, sin embargo, debe tener libertad para conducir la entrevista, pudiendo sondear al grupo, profundizar en ciertos aspectos, plantear nuevas preguntas (8).

En condiciones ideales las personas a las que se entrevistarán deberán seleccionarse con antelación y no deberán conocerse entre sí (33).

Ventajas de los grupos focales (35):

- La atmósfera de grupo puede estimular un análisis más profundo que las entrevistas individuales.
- La información se obtiene con una rapidez relativa .

Desventajas de los grupos focales (35):

- No deberían utilizarse cuando se necesitan datos cuantitativos (tales como una medición de opciones entre dos conceptos).
- La naturaleza cualitativa de los datos y pequeñas dimensiones de la muestra no proporcionan una base clara para comparar los resultados de grupos diferentes.

III. JUSTIFICACION

En los países en desarrollo la anemia es de origen nutricional y fundamentalmente se debe a la deficiencia de hierro.

La encuesta nacional de micronutrientes realizada en Guatemala en 1995, indicó que más de la mitad de los niños de uno a cuatro años tuvieron deficiencia superior al 25% en la ingesta de hierro. La deficiencia en los menores de dos años fue más pronunciada en el departamento de Guatemala (49% n= 1574). La prevalencia de anemia en mujeres en edad fértil fue de 35.4% (n=1637) (17).

Una de las terapias más utilizadas para combatir la deficiencia de hierro es la suplementación farmacológica con sulfato de hierro. Considerando que el consumo de hierro farmacológico presenta algunos efectos secundarios que dificulta el cumplimiento de los esquemas de suplementación, es necesario buscar otras fuentes en el tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro, como podría ser la utilización de fuentes dietéticas.

El uso del extracto acuoso del hígado de res para tratar la anemia es una práctica recomendada a nivel popular, a pesar de esto no hay información bibliográfica que respalde la eficiencia de esta forma de tratamiento de la anemia. Por esta razón se llevó a cabo el presente estudio donde se identificaron los conocimientos, actitudes y prácticas de un grupo de personas con respecto al uso del extracto acuoso de hígado de res y se determinaron las variaciones en la concentración de hierro en el extracto acuoso de hígado de res, a diferentes tiempos de cocción, utilizados en la práctica popular.

V. OBJETIVOS

A. General

Determinar la concentración de hierro en hígado de res y su extracto acuoso elaborado según la práctica tradicional.

B. Específicos

1. Identificar conocimientos, actitudes y prácticas acerca del uso del extracto acuoso de hígado de res.
2. Determinar el contenido de hierro en el extracto acuoso de hígado preparado a diferentes tiempos de cocción.
3. Determinar el porcentaje de hierro en el extracto acuoso, en relación al contenido total del tejido

V. MATERIALES Y METODOS

A. Universo

El hígado de res de venta en mercados de la ciudad capital.

B. Muestra

Cinco libras de hígado de res.

C. Materiales1. Instrumentos

Se utilizaron los siguientes formularios:

a) Guía de grupos focales, para determinar las formas comunes y los conocimientos, actitudes y prácticas de las personas sobre el consumo de extracto acuoso de hígado de res (Anexo 5).

b) Guía de entrevista a informantes claves (Anexo 7)

c) Formulario para el registro de las formas de preparación (Anexo 6).

d) Etiquetas (Anexo 8)

2. Equipo

El equipo que se utilizó se detalla en el procedimiento para la determinación de hierro (Anexo 3)

3. Reactivos

Los reactivos que se utilizaron se especifican en el Anexo 3.

4. Recursos Humanos

a) Claudia Maria De León Zambrano (investigadora)

- b) Licda. Julieta Salazar de Ariza (asesora)
- c) Licda. María Antonieta González Bolaños (asesora)

D. Metodología

1. Preparación, diseño y validación de instrumentos

a) Guía para realizar grupos focales - Se preparó una guía para desarrollar un "grupo focal" por medio del cual se obtuvo información sobre los conocimientos actitudes y prácticas con respecto a la preparación del extracto acuoso de hígado de res (Anexo 5). La validación de la guía se llevo a cabo con grupos de cuatro a ocho madres cada uno, que asistieron a la consulta externa del Hospital Roosevelt en fechas previas al inicio del estudio. Se validó el vocabulario, la comprensión de las preguntas y extensión de la reunión.

b) Guía para entrevistar a informantes claves - Se diseñó una guía para entrevistar a informantes claves y obtener información sobre los conocimientos, actitudes y prácticas en relación con la preparación del extracto acuoso de hígado de res (Anexo 7). La validación se llevó a cabo con entrevistas a seis personas que asistieron a la consulta externa del Hospital Roosevelt en fechas previas al inicio del estudio. Se validó el vocabulario y comprensión de las preguntas.

c) Formulario para observación de las formas de preparación - Se elaboró un formulario con el propósito de anotar cada uno de los ingredientes, las cantidades y el procedimiento de la preparación del extracto acuoso de hígado de res (Anexo 6).

d) Etiquetas - Se diseñó una etiqueta para identificar las características de peso y lugar de compra de cada hígado y otra para identificar los tratamientos (Anexo 8)

2. Recolección de datos Antropológicos

a) Realización de los grupos focales - Se realizaron dos grupos focales cada uno integrado con cuatro a ocho madres que asistieron a la consulta externa del Hospital Roosevelt. Las reuniones se realizaron en el auditorium de la consulta externa del niño sano del Hospital Roosevelt y la técnica que se utilizó fue la descrita por Hurtado (20). La realización de los grupos focales fue la primera etapa del estudio y se realizó en la primera y segunda semana del estudio. El propósito era obtener la información sobre los conocimientos, actitudes y prácticas con respecto a la preparación del extracto acuoso de hígado de res.

b) Entrevistas a informantes claves - Estas entrevistas se realizaron con el propósito de obtener la información sobre la preparación del extracto acuoso de hígado de res, la proporción de los ingredientes y tiempo de cocción. Los informantes claves fueron personas que han preparado más de alguna vez el extracto acuoso de hígado de res. Se utilizó la técnica de entrevista estructurada utilizando el formulario del Anexo 7 para registrar la información. Esta se realizó en el domicilio particular de cada entrevistado. Esta constituyó la segunda etapa del estudio y se realizó entre la segunda y tercera semana de la investigación.

c) Observación de la Preparación - Se solicitó a un mínimo de cinco informantes claves que prepararan el extracto acuoso de hígado de res en presencia de la investigadora. Con quienes aceptaron brindar esta colaboración se coordinó para realizarla en la propia casa del informante clave. Durante la preparación del extracto acuso de hígado de res se anotó la cantidad de cada ingrediente, forma de preparación, tiempo de cocción y el peso y volumen de la preparación final. Esta constituyó la tercera etapa de la investigación y se realizó entre la tercera y cuarta semana de inicio del estudio.

3. Determinación del Contenido de Hierro

Esta constituyó la cuarta parte del estudio y consta de cuatro pasos.

a) Determinación del número de muestras de hígado de res a analizar - Con la asesoría de la Unidad de Informática y Biometría de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala se calculó el tamaño de la muestra utilizando la fórmula que se presenta en el Anexo 4. El número mínimo de muestras es de siete, por lo que se decidió trabajar con 10 muestras.

b) Compra y transporte de la muestra - Se eligieron al azar 10 mercados de la ciudad de Guatemala y se compró media libra de hígado de res en cada uno, en la carnicería que se encontró al ingresar al mercado y que vendían este producto. Se proporcionó al carnicero una bolsa etiquetada según el Anexo 8, para que lo colocara. Las muestras se colocaron en una hielera y se transportaron inmediatamente al Laboratorio de Alimentos de la Escuela de Nutrición de la Universidad de San Carlos de Guatemala, donde se hicieron tres porciones iguales de aproximadamente 80 g c/u. Las muestras se etiquetaron y se almacenaron en un congelador a una temperatura de -2°C , hasta el momento en que se prepararon los extractos.

c) Preparación del extracto - Los extractos se prepararon según el procedimiento utilizado por los informantes claves durante la observación. Los extractos se prepararon en el Laboratorio de Alimentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala. De las tres porciones obtenidas de hígado de res, una se identificó como "Tratamiento 1" para determinar el contenido de hierro en el hígado de res crudo; otra se identificó como "tratamiento 2" para determinar el contenido de hierro en el extracto acuoso preparado en el menor tiempo de cocción observado con los informantes claves; otra se identificó como

"Tratamiento 3" para determinar el contenido de hierro en el extracto acuoso preparado en el mayor tiempo de cocción, lo que da un total de 20 extractos y 10 muestras de hígado crudo.

e) Determinación del contenido de hierro - La determinación de hierro se hizo por medio del método de espectrofotometría de absorción atómica aprobado por la AOAC (18). Se llevó a cabo en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según el procedimiento que aparece en el Anexo 3.

4. Análisis de los resultados

a) Análisis de los conocimientos, actitudes y prácticas - La información obtenida de los grupos focales e informantes claves se presenta en forma descriptiva.

b) Contenido de hierro en extracto acuoso e hígado de res - Se comparó el contenido de hierro en los tratamientos indicados en el Anexo 4. Se analizó estadísticamente por medio de un análisis de varianza para un diseño de bloques y comparaciones pareadas por la prueba de Fisher (LSD).

VI. RESULTADOS

A. Datos antropológicos sobre el extracto acuoso de hígado de res

1. Conocimientos, actitudes y prácticas

La información en resumen sobre conocimientos, actitudes y prácticas aparece en el Cuadro No. 1. Estos resultados indican que la preparación y consumo del extracto acuoso de hígado de res se realiza por el conocimiento popular, transmitida por familiares (madres, suegras y abuelas), vecinos y amistades; en ocasiones también por recomendación de miembros del personal de salud (médicos). Se conoce con los nombres de **"jugo de hígado de res"**, **"jugo amarillo de hígado de res"** e **"hígado de res en baño de María"**.

En opinión de las mujeres participantes, el consumo del extracto acuoso de hígado de res es recomendable para niños a partir de los seis meses de edad y para adultos, con el objetivo de combatir o prevenir la anemia.

Existe una receta básica para la elaboración del extracto acuoso de hígado de res; su preparación varía en cuanto a la cantidad de ingredientes y sazónadores utilizados según el gusto de la persona que los prepare.

El extracto acuoso de hígado de res se consume solo, y a veces junto con el hígado cocido. Cuando se consume por separado, el hígado cocido forma parte de uno de los tiempos de comida.

El extracto acuoso de hígado de res se acostumbra prepararlo diariamente, se consume tibio o a temperatura ambiente, a la mayoría le gusta el sabor, aunque a los niños a veces no les agrada. La mayoría de personas refirieron no almacenarlo por falta de refrigeradora.

CUADRO No. 1

CARACTERISTICAS DE PREPARACION Y CONSUMO DEL EXTRACTO
 ACUOSO DE HIGADO DE RES, SEGÚN GRUPOS FOCALES
 GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2003

Nombre popular	Razón de consumo	Frecuencia de consumo	Periodo de consumo	Cantidad consumida	Forma de preparación	Ingredientes y Cantidad	Tiempo de cocción
Jugo amarillo de hígado de res	Es bueno para personas con anemia, para niños desnutridos, para personas convalecientes	Una o dos veces al día.	9 a 10 días	Volumen total obtenido.	Baño de María	4 onzas o 1/2 libra de hígado	8 a 10 minutos
Jugo de hígado de res		En los tres tiempos de comida.	30 días	1/2 taza		1 tomate 1 rodaja o 1/2 cebolla	15 minutos
Hígado en baño de María	Tiene vitaminas Previene la anemia		Hasta que se recupere la persona que lo toma.	1 a 4 onzas Una copita		1 diente de ajo 1 ramita de culantro 1 ramita de hierbabuena 1/4 de consomé 1/2 cucharadita de aceite de oliva sal al gusto	20 minutos 1/2 hora 1 hora

CUADRO No. 2

CARACTERÍSTICAS DE LA PREPARACION Y CONSUMO DEL EXTRACTO
 ACUOSO DE HIGADO DE RES OBTENIDAS POR ENTREVISTAS
 GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2003

No. de entrevista	Nombres populares	Razón de consumo	Período de consumo	Ingredientes y cantidad	Forma de preparación	Tiempo de cocción	Extracto obtenido (g)
1	Jugo de hígado de res	Para evitar la anemia	Una vez	Hígado, tomate, ajo, cebolla, limón, hierbabuena, sal	En baño de María utilizando un frasco de vidrio de café.	45 minutos	36 gramos
2	Jugo de hígado de res	Para defensa contra enfermedades. Contra la anemia.	Dos veces al día	Hígado, tomate, cebolla, hierbabuena, ajo, sal	Idem	1 hora	37 gramos
3	Hígado en baño de María	Porque tiene vitaminas	Una vez antes del almuerzo	Hígado, tomate, cebolla, ajo, culantro, sal	Idem	1 hora	85 gramos
4	Jugo de hígado	Para evitar la anemia	Una vez al día	Hígado, tomate, cebolla, ajo, hierbabuena, sal	Idem	1 hora	46 gramos
5	Jugo de hígado en baño de María	Para evitar la anemia	Una vez al día	Hígado, tomate, cebolla, ajo, hierbabuena, sal	Idem	45 minutos	48 gramos

B. Contenido de Hierro

1. Características de los Hígados analizados

El contenido de hierro en los hígados analizados se presenta en la Tabla No. 1.

TABLA No. 1
Contenido promedio de hierro en hígado de res crudo.
Guatemala, septiembre - noviembre 2003.

DESCRIPTOR	VALOR
Promedio	4.71 mg/100 g
Desviación estándar	2.49 mg/100 g
Rango	2.58 - 7.7 mg/100 g
N	10 muestras de hígado
Probabilidad =	1.28×10^{-1}

Se observa que el contenido de hierro varió en cada muestra con una desviación estándar de 2.49 mg de hierro aunque estas diferencias no son significativas ($p = 1.28 \times 10^{-1}$).

2. Contenido de hierro en extracto acuoso de hígado de res

a) Tiempo de cocción

En el Cuadro No. 3 se presenta el contenido de hierro en hígado crudo y extractos acuosos de hígado de res preparados a diferentes tiempos de cocción: 45 y 60 minutos.

El análisis de varianza de estos datos indica que hay diferencia significativa en el contenido de hierro del hígado crudo versus los diferentes extractos ($p = 1.1511 \times 10^{-7}$).

El contenido promedio de hierro en los extractos acuosos de hígado de res fue de 1.44 mg/100 g y 1.20 mg/100 g en 45 y 60 minutos de cocción, respectivamente. Estas diferencias no son estadísticamente significativas ($p = > 0.05$).

CUADRO No. 3

Contenido de hierro en hígado crudo de res y extractos acuosos. Guatemala, noviembre de 2003

#de Repetición	Hígado crudo mg/100 g	Extracto acuoso de hígado de res en 45 min. de cocción mg/100 g	Extracto acuoso de hígado de res en 60 min. de cocción mg/100 g
1	3.9	1.34	1.9
2	5.18	1.7	1.3
3	2.58	2.1	0.71
4	6.65	1.4	0.63
5	3.72	0.64	1.2
6	7.7	2.1	2.5
7	5.84	1.06	0.89
8	4.32	2.2	1.2
9	2.85	1.06	0.72
10	4.34	0.79	0.94
Promedio	4.71	1.44	1.20
Desviación estándar	2.49	0.288	0.315
Rango	2.58 - 7.7	0.64 - 2.2	0.63 - 2.5
Probabilidad	* 1.1511×10^{-7}	** > 0.05	

*Entre el hígado crudo y los extractos acuosos de hígado de res.

**Entre tratamientos

b) Porcentaje de hierro en extractos en relación al hígado crudo.

En el Cuadro No. 4 se presentan los porcentajes de hierro en extractos preparados a 45 y 60 minutos de cocción, en relación con el contenido de hierro en hígado crudo. El porcentaje promedio de hierro fue de 33.85 y de 26.54 % en los extractos preparados a 45 y 60 minutos, respectivamente.

CUADRO No. 4

Porcentaje de hierro en extractos acuosos de hígado de res en relación al hígado crudo Guatemala, noviembre 2003

# de Repeticiones	Extracto acuoso de hígado de res en 45 min. de cocción % de hierro	Extracto acuoso de hígado de res en 60 min. de cocción % de hierro
1	34.35	48.71
2	32.81	25.09
3	81.39	27.51
4	21.05	9.47
5	17.20	32.25
6	27.27	32.46
7	18.15	15.23
8	50.92	27.78
9	37.19	25.26
10	18.20	21.65
Promedio	33.85	26.54

VII. DISCUSION DE RESULTADOS

Las personas que asisten a la consulta externa del Hospital Roosevelt accedieron con facilidad a participar en los grupos focales. Así también no se encontró dificultad en identificar a voluntarios que accedieran a preparar el extracto acuoso de hígado de res, en sus casas de habitación.

La información obtenida de los grupos focales y las entrevistas ayudó a determinar los conocimientos, actitudes y prácticas de las personas con respecto al extracto acuoso de hígado de res. Esta información sirvió de base para preparar muestras de extracto acuoso de hígado de res donde se determinó el hierro.

El contenido de hierro en los hígados crudos fue levemente diferente, aunque estas diferencias no fueron significativas estadísticamente. Los factores que pudieron influir en el contenido de hierro de los hígados crudos son la dieta, la edad y estado nutricional y de salud del animal.

El análisis estadístico del contenido de hierro en las muestras de hígado crudo y de los extractos acuosos preparados a diferentes tiempos de cocción (45 y 60 minutos) indicó que existe diferencia significativa ($p = 1.1511 \times 10^{-7}$). Al comparar el contenido de hierro de los extractos, no se encontró diferencia ($p = > 0.05$).

El porcentaje promedio de hierro del hígado crudo que pasa a los extractos es de 30.2 %, que aunque es bajo, es hierro hemínico que no tiene problemas de absorción, y utilizado diariamente como tratamiento de la anemia probablemente no presentaría los efectos secundarios del tratamiento con sulfato ferroso, como lo son el estreñimiento, la diarrea, el oscurecimiento de las heces, el dolor abdominal, las náuseas y los vómitos (13, 38).

Las recomendaciones dietéticas diarias (RDD) del INCAP (43) indican que la cantidad diaria de hierro necesaria para niños es de 10 mg y para mujeres en edad fértil es de 24 mg. Tomando en cuenta que la cantidad de extracto que se consume en el día oscila entre 35 y 68 ml, el porcentaje de las RDD de hierro que aporta el extracto acuoso de hígado de res es de 6.5 (35 ml) a 12.8 % (68 ml) para niños, y de 2 (35 ml) a 3.7 % (68 ml) para mujeres. Este porcentaje es relativamente bajo, pero su uso frecuente podría contribuir a combatir la anemia, ya que las personas entrevistadas informaron que utilizan este tratamiento por un período de 30 días o hasta que se recuperan de la anemia.

Actualmente la "Norma para la administración de hierro y ácido fólico" utilizada por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para el tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro, es de 60 mg de hierro elemental cada ocho días para niños y 120 mg de hierro elemental cada ocho días para mujeres (representa 7.8 y 15 mg diarios, respectivamente) (18). Si se toma en cuenta que los niños consumen entre 35 y 68 ml de extracto acuoso de hígado de res, el consumo diario de hierro oscilaría entre 0.46 y 0.9 mg de hierro. Comparando con el aporte promedio diario del suplemento de hierro suministrado según la norma del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, se observa que el aporte de hierro por el suplemento es ocho veces superior a la suministrada por el extracto. Sin embargo, el hierro del extracto acuoso de hígado de res, por ser de origen dietético, se esperaría que no tenga los efectos secundarios del hierro farmacológico. Además, este tipo de hierro tiene el "factor carnes, aves y pescado" (FCAP) que se ha reconocido como un favorecedor de la absorción del hierro no hemínico que puede estar presente en el resto de la dieta. También se debe tomar en cuenta que el hígado utilizado para elaborar el extracto, conserva aproximadamente un 66 % del hierro y si se incorpora a la dieta en uno de los tiempos de comida, podría aumentar la ingesta total de hierro hem.

En general, el consumo del extracto acuoso de hígado de res representa una cantidad de hierro que, por si sola, parece ser escasa en relación a las RDD, pero con base a

la información antropológica de este estudio, se considera que la elaboración del extracto es sólo una forma alternativa del consumo del hígado de res, sobre todo en niños, para quienes es más fácil ingerir el extracto que consumir la cantidad equivalente de hígado de res que sería de 38.5 gramos.

El promedio de hierro encontrado en los hígados crudos utilizados en este estudio, fue 4.7 mg/100 g. Al comparar este valor con el de la Tabla de Composición de Alimentos de Guatemala (5.1 mg/100 g), de España (8 mg/100 g) y de Venezuela (7.2 mg/100 g), se encuentran diferencias que se pueden atribuir, entre otras cosas, a las bases de datos utilizadas, a las técnicas analíticas aplicadas, a la forma de almacenamiento de las muestras y a que los alimentos son materiales biológicos con una composición muy variable.

VIII. CONCLUSIONES

1. La preparación y consumo del extracto acuoso de hígado de res se realiza por el conocimiento popular transmitido por familiares, vecinos, amistades y algunas veces, por personal de salud.
2. El consumo del extracto acuoso de hígado de res se realiza con el objetivo de prevenir o combatir la anemia.
3. El extracto acuoso de hígado de res se prepara en un frasco de vidrio donde se colocan los ingredientes (hígado de res, hierbabuena, sal, tomate, cebolla, ajo) y se cocina en baño de María por un tiempo de 45 a 60 minutos.
4. El contenido promedio de hierro en el extracto acuoso de hígado de res preparado a 45 y 60 minutos de cocción es de 1.44 y 1.20 mg/100 ml, sin que estas diferencias sean significativas.
5. El contenido promedio de hierro en los extractos acuosos de hígado de res preparados a diferentes tiempos cocción fue de 30.2 % en relación al hígado crudo.

IX. RECOMENDACIONES

1. Estudiar el efecto del consumo del extracto acuoso de hígado de res en pacientes con anemia ferropriva.
2. Implementar la preparación del extracto acuoso de hígado de res en los servicios de alimentación, como parte de las dietas especiales.
3. Ampliar los estudios sobre el consumo de vísceras en niños.

X. BIBLIOGRAFIA

1. Arévalo de Guerra, Celeste. 1999. Situación del Hierro en Guatemala. Simposio "Hierro Crecimiento y Desarrollo". Guatemala, Kellogg's. 43 p.
2. Banado, Andres Marcos. 1969. Manual de Análisis de Alimentos. España, Acribia Zaragoza. pp. 3,4.
3. Bateman, John V. 1970. Nutrición Animal. Manual de Metodología Analítica. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. pp. 118, 119, 120.
4. Beard, John L. 1999. Iron Deficiency and Neural Development: an Update. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. (VE) 49(2-S):34-s - 39-s.
5. Brody, Tom. 1994. Nutritional Biochemistry. Estados Unidos, Academic Press Inc. pp. 527 - 528.
6. Cabeza, S. et.al. 2001. Anemia Perniciosa y Enfermedades Graves. Gaceta Médica de Bilbao. (ES) 98(4):116.
7. Calderón, Edna Ruth. 1996. Conocimientos Actitudes y Prácticas de Madres en la Alimentación de Niños Preescolares en la Comunidad de la Tapias. Guatemala, INCAP/OPS. 12 p. (Monografía # 6)
8. Canales, F. et.al. 1994. Metodología de la Investigación; Manual para el desarrollo del personal de salud. 2ª.ed. Washington, D.C., OPS. pp. 26,144, 145, 146,147.
9. Casanueva, Esther, et.al. 2000. Nutriología Médica. México, Médica Panamericana. 247 p.
10. Cervera, Pilar, et.al. 1993. Alimentación y Dietoterapia. 2ª. ed. Madrid, Interamericana McGraw-Hill. 42 p.
11. Chocano Ana Aida. 1990. "Relación entre Prácticas Alimentarias, Estado Nutricional y algunos Factores Condicionantes en Niños Menores de un año de un área Urbano Marginal de Guatemala. Guatemala. 187 p. Tesis Licenciada en Nutrición. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición.

12. Donato, Hugo. et.al. 2001. Comité Nacional de Hematología. Anemia Ferropénica. Normas de Diagnóstico y Tratamiento. Archivos Argentinos de Pediatría (AR) 99(2):163.
13. Feldman, Elaine B. 1990. Principios de Nutrición Clínica. México, Manual Moderno. pp. 416,418.
14. Fox, Brian A, Cameron Allan G. 1999. Ciencia de los Alimentos, Nutrición y Salud. México, Limusa. 259 p.
15. García Casal, María Nieves, Layrisse Miguel. 1998. Absorción del hierro de los Alimentos. Papel de la vitamina A. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. (VE) 48(3):191,192.
16. García Lorda, P. 2000. Nutrición Clínica. Barcelona, España, Masson. 378 p.
17. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. 1996. Encuesta Nacional de Micronutrientes. Guatemala, Con la Cooperación Técnica y Financiamiento de INCAP/OPS. pp. 13, 14, 20.
18. _____. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (Programa de Seguridad Alimentaria y Nutricional). 2003. Norma para la Administración de Hierro y Ácido Fólico. Guatemala, Con la Asistencia Técnica de University Research Co/ (URC) y Financiamiento de USAID. 5 p.
19. Howitz, William. et.al. 2000. Methodos of Official Analytical Chemists. 12^a. ed. Washington, D.C., Publication Association of Official Analytical Chemists. 19 p.
20. Hurtado, Elena, Sricmshano Susana. 1988. Procedimientos de asesoría rápida para programas de nutrición y atención primaria de salud. Estados Unidos, Centro de Estudios Latinoamericanos de UCLA. 17 - 22 p.
21. Icaza, Susana. 1981. Manual de Nutrición. 2^a. ed. México, Interamericana. pp. 88- 95.
22. INCAP. Instituto Nutricional de Centroamérica y Panamá. (Gt).1993. Nivelación sobre Aspectos Básicos de Alimentación y Nutrición. Guatemala, INCAP/OPS. 203 p.
23. Kirk, R.S., et.al. 1999. Composición y Análisis de Alimentos de Person. México, Contiental. pp. 9, 10, 52, 53, 54.
24. L. Halpern, Seymour. 1990. Manual de Nutrición Clínica. México, Limusa. 338 p.

25. Mahan, L Kathleen. 1998. Nutrición y Dietoterapia de Krause. 9ª.ed. México, McGraw-Hill. pp. 137, 138, 738, 744.
26. Martínez, Carmen, et.al. 1999. Biodisponibilidad del Hierro en los Alimentos. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. (VE) 49(2):106,112.
27. Mejía, Luis Antonio. 1999. Diferentes Fortificantes de Hierro y sus Beneficios el uso del Hierro EDTA. Simposio "Hierro Crecimiento y Desarrollo". Guatemala, Kellogg`s. pp. 24 - 27.
28. Nacional Academy Press. 1989. Recommended Dietary Allowances. 10ª. ed. Washington D.C, s.e. 198 p.
29. Piñero, Domingo J. 1999. Efectos de la Deficiencia de Hierro en el Sistema Nerviosos Central. Simposio "Hierro Crecimiento y Desarrollo". Guatemala, Kellogg`s. pp.7-11.
30. Pizarro, Fernando, et.al. 1994. Factores que Modifican el Estado de Nutrición de Hierro: contenido de taninos de infusiones de hierbas. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. (VE) 44(4):277.
31. _____ et.al. 1998. Efecto de la altura sobre la Absorción del Hierro. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. (VE) 48(1):25-27.
32. Polit, Dense F., Bernadette, F., Hungler. 1997. Investigación en las Ciencias de la Salud. 5ª .ed. México, McGraw-Hill Interamericana. 277 p.
33. Poter, Novelli, Debus May. Manual para la Excelencia en la Investigación de Grupos Focales. Washington D.C., Communication f or child survival HEALTHCOM. pp. 1-3.
34. Potus, Jacques, et.al. 2000. Análisis Nutricional de los Alimentos. España, Acribia. 103 p.
35. Rasmuson, Mark, et.al. 1988. Comunicación para la Salud del Niño. Washington, D.C., HEALTHCOM. pp. 34-35.
36. Recinos de Villagrán, Sandra, et.al. 2000. Control de la Anemia durante el Embarazo en cuatro Departamentos del Altiplano de Guatemala. Guatemala, MotherCare/-AID. pp. 4,5.

37. Robles, Gris. 1996. Nutrición en el Paciente Críticamente Enfermo. México, McGraw-Hill. pp.124, 125.
38. Rodríguez Canays, Rodolfo. 1999. Vademécum Académico de Medicamentos. 3ª. ed. México, McGraw-Hill Interamericana. pp. 876-877.
39. Romero, María Eugenia, Solomons, N.W. 2002. Aspectos que Determinan el Consumo de Vísceras en Guatemala. Nutrición en Línea. Guatemala, ANDEGUAT, QUAKER. pp. 1-2.
40. Schliden, William L., et.al. 1987. Guía Moderna para una Buena Nutrición. México, McGraw-Hill. 249 p.
41. Schmidt, Herman, et.al. 1981. Avances en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Santiago de Chile, Merck Química Chilena. 114 p.
42. Soyano, Andrés, Gómez Miguel. 1999. Participación del Hierro en la Inmunidad y su relación con las Infecciones. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. (VE) 49(2-S):40-s - 45-s.
43. Torún, Benjamín, et.al. 1996. Recomendaciones Dietéticas Diarias del INCAP. Guatemala, INCAP, OPS. pp. 65, 66, 68, 94.
44. Willar, Hobart H. et.al. 1991. Métodos Instrumentales de Análisis. México, Interamericana. pp 220, 222, 235, 237, 238.
45. Ziegler, Ekhard, et.al. 1997. Conocimientos Actuales de Nutrición. Washington, O.P.S, O.M.S. pp. 294, 296.

2. Preparación del Extracto Acuoso de Hígado de Res

La observación directa de la preparación del extracto acuoso de hígado de res se llevó a cabo en la residencia de cinco informantes, a quienes se les proporcionaron los ingredientes para elaborar las recetas. Los resultados se muestran en el Cuadro No. 2.

Los informantes conocen el extracto acuoso de hígado de res con los nombres de **"jugo de hígado de res"**, **"jugo de hígado en baño de María"** e **"hígado en baño de María"**; indicaron que aprendieron su elaboración de las madres, tías, yernos o cuñadas.

Los cinco informantes prepararon el extracto acuoso de hígado de res a partir de los ingredientes picados colocados en un frasco de vidrio de 50, 100 o 170 g, dependiendo de la cantidad de extracto a preparar; el frasco cerrado se coloca en una olla, se agrega agua a la olla hasta cubrir poco más arriba de la mitad del frasco, haciendo así un baño de María que se calienta y se deja ebullición hasta que se considere que el hígado está cocido.

Dos informantes indicaron almacenar el extracto acuoso de hígado de res en refrigeración por un período de dos a cinco días. Tres indicaron consumirlo tibio y dos a temperatura ambiente. Los cinco indicaron que su sabor les gusta y el hígado cocido lo comen en cualquier tiempo de comida.

Los informantes preparan el extracto para sus niños, aunque reconocieron que también pueden consumirlo los adultos y ancianos. Tres de los informantes lo recomiendan para niños, y dos lo recomiendan para todas las personas para prevenir o combatir la anemia.

En el anexo No. 9 se presentan las recetas brindadas por las informantes claves.

XI. ANEXOS

ANEXO No. 1

CONTENIDO DE HIERRO DE ALGUNAS CARNES

TIPOS	PORCION	HIERRO (mg)
Cerdo	1 onza	0.4
Jamón de cerdo	1 rodaja	0.6
Salchicha	1 unidad	1.1
Res	1 onza	1.2
Hígado de res	1 onza	1.5
Conejo	1 onza	0.7
Iguana	1 onza	1.0
Armadillo	1 onza	3.3
Pato	1 onza	0.5

Fuente: Valor nutritivo de los alimentos. Ministerio de Salud e Instituto Desarrollo Agrario. Costa Rica. 2000.

ANEXO No. 1B

CONTENIDO DE HIERRO EN HIGADO DE RES

ALIMENTO	HIERRO (mg/100g)
Hígado crudo	5.1
Hígado frito	6.3
Hígado asado	6.8

Fuente: Tabla de Composición de Alimentos para Centroamérica. 1996. INCAP/OPS.

ANEXO No.2

PRINCIPALES PROMOTORES E INHIBIDORES DE LA ABSORCIÓN DE HIERRO

Sustancia Activa	Ejemplos de alimentos que lo contienen
Promotores de la absorción	
Ácido ascórbico, ácido cítrico	Papaya, guayaba, pimiento, mango, plátano, coliflor, naranja, limón, toronja, piña.
Ácido málico y tartárico	Zanahoria, papa, calabaza, jitomate.
Péptidos que contienen cisteína	Res, pollo, cerdo, pescado
Etanol	Vinos blanco y tinto, cerveza
Productos fermentados	Salsa de soya, col agria
Inhibidores de la absorción	
Taninos	Leguminosas, cerveza oscura, vino tinto, café, bebidas de cola
Fitatos	Leguminosas, cereales integrales, chocolate, nueces.
Polifenoles	Té negro, café, espinacas, orégano, nueces, leguminosas, vino tinto.
Calcio y fósforo	Leche y productos lácteos.

Fuente: Nutriología Médica. Esther Casanueva et.al. 2000.

ANEXO No. 3
DETERMINACION DE HIERRO

EQUIPO

- Crisoles
- Balanza electrónica
- Mufla
- Probeta de 10ml y 25 ml
- Balón aforado 100 ml
- Beaker de 100 ml
- Embudo
- Varilla de agitación
- Estufa
- Papel filtro
- Espectrofotómetro de Absorción Atómica marca Perkin-Elmer serie 2380

REACTIVOS

- Ácido clorhídrico 1N
- Ácido clorhídrico concentrado
- Ácido nítrico concentrado
- Agua destilada

PARA EL HIGADO

- Procedimiento
1. Pesar 1 a 1.5 gramos de muestra
 2. Colocar la muestra en un crisol
 3. Incinerar en Mufla a 450° por cuatro horas.
 4. Disolver las cenizas con 25 ml de HCl 1N
 5. Filtrar con papel filtro

6. Tomar una alícuota y hacer la lectura a 248.3 nm en el espectrofotómetro

PARA LOS EXTRACTOS

Procedimiento

1. Medir 10 ml de muestra
2. Colocar en un crisol
3. Agregar 10ml de agua regia (15 ml de HCl y 5 ml de HNO₃)
4. Colocar en una estufa y llevar a sequedad.
5. Agregar otros 10 ml de agua regia
6. Llevar a sequedad.
7. Agregar 10ml de agua destilada caliente
8. Filtrar utilizando papel filtro
9. Tomar una alícuota y hacer la lectura a 248.3 nm en el espectrofotómetro

ANEXO No.4

Para determinar el número de muestra:

Número de replicas

$$n_j = \frac{2 NC^2 \sigma^2}{\Delta^2}$$

a) NC = nivel de confianza

$$= Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta} \quad \alpha = 0.05 \quad \beta = 0.10$$

$$= 2.38 + 1.282$$

$$NC = 3.662$$

b) σ^2 = varianza

Es el 90 % de la concentración de hierro en hígado crudo.

$$0.051 \text{ mg}/100\text{g}$$

c) Δ = límite de error

$$\Delta = 2 \sigma^2 = \Delta^2 = 4 \sigma^2$$

$$n_j = \frac{2 NC^2 \sigma^2}{4 \sigma^2} = \frac{NC^2}{2} = \frac{(3.662)^2}{2} = 6.7 \sim 7 \text{ (mínimo)}$$

Para obtener mejores resultados se utilizarán 10 muestras (hígados)

De cada muestra se harán tres alícuotas para aplicar los tratamientos siguientes:

Tratamiento 1 = Determinación de hierro en el hígado crudo

Tratamiento 2 = Determinación de hierro en el extracto acuoso obtenido con el menor tiempo de preparación indicado por los conocimientos, actitudes y prácticas investigados.

Tratamiento 3 = Determinación de hierro en el extracto acuoso obtenido con el mayor tiempo de preparación indicado por los conocimientos, actitudes y prácticas investigados.

El diseño experimental a utilizar será el de bloques completos al azar, el cual consiste en elaborar un bloque donde cada tratamiento se aplicará a cada una de las muestras (diez muestras). Ejemplo.

Hígado 1	Tx1	Tx3	Tx2
Hígado 2	Tx2	Tx1	Tx3
Hígado 3	Tx3	Tx2	Tx1
Hígado 4	Tx1	Tx2	Tx3
Hígado 5	Tx1	Tx3	Tx2
Hígado 6	Tx2	Tx1	Tx3
Hígado 7	Tx3	Tx2	Tx1
Hígado 8	Tx1	Tx2	Tx3
Hígado 9	Tx1	Tx3	Tx2
Hígado 10	Tx3	Tx2	Tx1

Para el análisis será por medio del análisis de varianza para un diseño de bloques y comparaciones pareadas por la prueba de Fisher (LSD).

ANEXO NO. 5

Guía de grupo focal

- A. Saludo presentación del facilitador y su acompañante
- B. Explicar el motivo de la reunión
- C. Inicio de la sesión: final:
- D. Fecha _____

1. ¿Ha escuchado hablar sobre el jugo amarillo de hígado o jugo de hígado de res?
2. ¿Con qué otro nombre lo conoce?
3. ¿Quién le informó sobre el jugo de hígado de res?
4. ¿En su familia consumen el jugo de hígado de res?
5. ¿Por qué lo toman?
6. ¿Cuántas veces al día lo toman?
7. ¿Durante cuánto tiempo lo toman?
8. ¿Qué cantidad toman?
9. ¿Cómo lo prepara?
10. ¿Qué ingredientes utiliza y en qué cantidad?
11. ¿Cuánto tiempo lo cocina?
12. Mas o menos que cantidad de jugo sale al cocinarlo.
13. ¿Qué hace con el hígado cocido?
14. ¿Lo almacena en refrigeración? Si _____ No _____
15. ¿Por cuánto tiempo lo almacenan?
16. ¿Les gusta el sabor?
17. ¿Lo toman tibio, o esperan que se enfríe?
18. ¿Quiénes considera que deban tomar el jugo de hígado de res?

ANEXO No.6
FORMULARIO PARA REGISTRAR LA PREPARACION DEL EXTRACTO ACUOSO DE HIGADO
DE RES

Extracto acuoso de hígado de res

CANTIDAD	INGREDIENTES
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

PREPARACION

PREPARACION FINAL

Peso _____

Volumen _____

ANEXO No. 7

Guía de Entrevista con Informantes Claves para determinar conocimientos, actitudes y prácticas sobre el uso del extracto acuoso de hígado de res.

Saludo, explicación de motivo de la entrevista.

Edad: _____

Ocupación _____

1. Ha escuchado hablar sobre el jugo amarillo de hígado de res o jugo de hígado de res?

Si _____ No _____

2. ¿Quién le informo sobre el jugo amarillo de hígado de res o jugo de hígado de res?

3. ¿Consume usted el jugo de hígado de res? Si _____ No _____

4. ¿Por qué lo come?

5. ¿Cuántas veces al día lo consume?

6. ¿Qué cantidad consume?

7. ¿Cómo lo prepara?

Baño de María _____

Hervido _____

8. ¿Qué ingredientes utiliza?

Ingredientes

Cantidad

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

9. ¿Cuánto tiempo lo cocina?

10 a 15 minutos _____	20 a 30 minutos _____	40 a 50 minutos _____
15 a 20 minutos _____	30 a 40 minutos _____	60 minutos o más _____

10. ¿Qué cantidad prepara?

11. Almacena en refrigeración el jugo de hígado de res.

12. ¿Qué hace con el hígado cocido?

13. ¿Por cuánto tiempo lo almacena?

14. Le gusta el sabor Si _____ No _____

15. ¿Cómo lo consume?

Tibio _____ lo deja enfriar _____

16. ¿A quiénes le cae mejor?

niños _____	mujeres embarazadas o en Periodo de lactancia _____	adultos _____
adolescentes _____	mujeres en edad fértil _____	ancianos _____

ANEXO No. 8

Etiqueta para la Compra de Hígado de Res

Etiqueta para compra de Hígado

Fecha:
Hora de recolección:
Cantidad:
Lugar de compra:

Etiqueta para los extractos de hígado de res

Etiqueta para los extractos

Fecha:
Hora:
Cantidad:
Tipo de tratamiento:

ANEXO No. 9

Informante No. 1

Ingrediente	Cantidad
hígado	4 onzas
Tomate	1 unidad
cebolla	½ cebolla
hierbabuena	2 ramitas
ajo	1 diente
limón	1 unidad
sal	½ cdta.

PREPARACION

Lavar bien el hígado.
Lavar el tomate, la cebolla, la hierbabuena y el limón.
Picar el hígado, el tomate, la cebolla y la hierbabuena y el ajo.
Agregar al hígado ½ cucharadita de sal.
Mezclar todos los ingredientes.
Colocar todos los ingredientes en un frasco de vidrio de café.
Exprimir el jugo de un limón en el frasco.
Tapar el frasco, colocarlo en una olla y agregar agua hasta cubrir poco más de la mitad del frasco.
Calentar en Baño de María, a fuego mediano
Calentar por 45 minutos.

Informante No. 2

Ingrediente	Cantidad
hígado	4 onzas
tomate	1 unidad
cebolla	2 rodajas
hierbabuena	1 ramita
ajo	1 diente
sal	1 cdta.

PREPARACION

Lavar bien el hígado.
Lavar el tomate, la cebolla, la hierbabuena.
Picar el hígado, el tomate, la cebolla, la hierbabuena, y el ajo.
Mezclar los ingredientes.
Colocar todos los ingredientes en un frasco de vidrio de café
Agregar una cucharadita de sal.
Tapar el frasco.
Colocar el frasco en una olla con agua, hasta cubrir más de la mitad del frasco.
Calentar en baño de María a fuego intermedio.
Calentar 1 hora.

Informante No. 3

Ingrediente	Cantidad
hígado	1 libra
tomate	1 unidad
cebolla	½ cebolla
culantro	4 ramitas
ajo	3 dientes
sal	1cdta.

PREPARACION

Lavar bien el hígado
Picar el hígado y machacarlo.
Lavar el tomate, la cebolla, la hierbabuena.
Picar el tomate, la cebolla, la hierbabuena y el ajo.
Mezclar todos los ingredientes.
Colocar los ingredientes en un frasco de vidrio de café.
Agregar 1 cucharadita de sal.
Tapar el frasco y colocarlo en una olla con agua hasta cubrir un poco más de la mitad del frasco.
Cocinar a fuego máximo, por una hora.

Informante No. 4

Ingrediente	Cantidad
Hígado	4 onzas
tomate	1 unidad
cebolla	3 rodajas
hierbabuena	2 ramitas
ajo	2 dientes
sal	1 pizca

PREPARACION

Lavar bien el hígado.
Lavar el tomate, la cebolla, la hierbabuena.
Picar el hígado, tomate, cebolla, la hierbabuena y el ajo.
Mezclar todos los ingredientes.
Colocar todos los ingredientes en un frasco de vidrio de café.
Agregar una pizca de sal.
Tapar el frasco, colocarlo en una olla y agregar agua tratando de cubrir hasta de la mitad del frasco.
Calentar en Baño de María, a fuego mediano
Calentar por 1 hora.

Informante No. 5

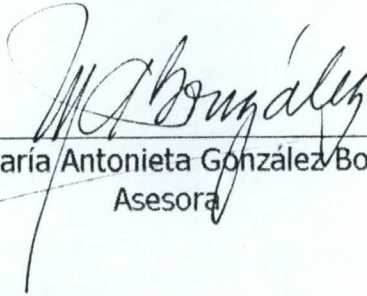
Ingrediente	Cantidad
hígado	½ libra
tomate	1 unidad
cebolla	½ cebolla
hierbabuena	3 ramitas
sal	al gusto

PREPARACION

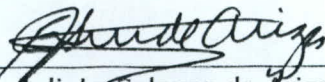
Lavar bien el hígado.
Lavar el tomate, la cebolla, la hierbabuena.
Picar el hígado, tomate, cebolla, la hierbabuena y el ajo.
Mezclar todos los ingredientes.
Colocar todos los ingredientes en un frasco de vidrio de café.
Agregar sal al gusto.
Tapar el frasco, colocarlo en una olla y agregar agua tratando de cubrir hasta la mitad del frasco.
Calentar en Baño de María, a fuego mediano
Calentar por 45 minutos.



Claudia Maria De León Zambrano
Autora



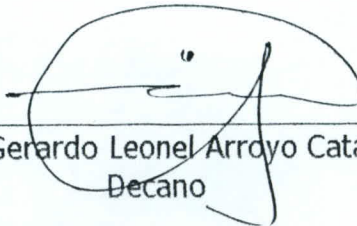
M.Sc. María Antonieta González Bolaños
Asesora



M.A. Julieta Salazar de Ariza
Asesora



M.Sc. Silvia de Quintana
Directora de Escuela de Nutrición



M.Sc. Gerardo Leonel Arroyo Catalán
Decano