

**DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO
DE MEDICIÓN DE INGESTA DIETARIA DE HIERRO**

EDNA MAGALY GAMBOA DELGADO
Nutricionista y Dietista

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
BUCARAMANGA
2006**

**DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO
DE MEDICIÓN DE INGESTA DIETARIA DE HIERRO**

EDNA MAGALY GAMBOA DELGADO
Nutricionista y Dietista

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título
de Magíster en Epidemiología**

Director
OSCAR FERNANDO HERRAN FALLA
Nutricionista y Dietista, Magíster en Epidemiología.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
BUCARAMANGA
2006

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	2
3. OBJETIVOS	3
3.1 OBJETIVO GENERAL	3
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
4. MARCO TEÓRICO	5
4.1 DEFICIENCIA DE HIERRO	5
4.2 DISEÑO DEL INSTRUMENTO	9
4.3 VALIDEZ Y REPRODUCIBILIDAD	13
5. METODOLOGÍA	2
5.1 PRIMERA ETAPA: DISEÑO DE LOS CFC	2
5.1.1 Universo y Muestra	3
5.1.2 Selección de los participantes	3
5.1.3 Recolección de la información	4
5.1.4 Recodificación de los alimentos de las bases de datos	5
5.1.5 Derivación de la lista de alimentos a ser incluida en el CFC de medición de ingesta dietaria de hierro durante el último mes	6
5.1.5.1 Selección de la lista de alimentos a través del método: Max_r. (Primer método)	7
5.1.5.2 Selección de la lista de alimentos a través del método: Regresión Lineal Múltiple. (Segundo método)	7
5.1.5.3 Selección de la lista de alimentos a través del método: Porcentaje Total de participación, %TP. (Tercer método)	8
5.1.5.4 Selección de la lista de alimentos a través del método: Consenso de expertos. (Cuarto método)	8
5.1.6 Frecuencia de consumo de los CFC (por Max_R y %TP)	10
5.1.7 Tamaños de porción del CFC (por Max_R y %TP)	10
5.2 SEGUNDA ETAPA: REPRODUCIBILIDAD DE LA PRUEBA ESTÁNDAR DE ORO, DE LOS DOS CFC Y VALIDEZ DE LOS CFC Y DE LOS MODELOS PREDICTIVOS	13
5.2.1 Universo y muestra	13
5.2.2 Criterios de inclusión	14
5.2.3 Tipo de muestreo	14
5.2.4 Unidad de Observación y Análisis	14
5.2.5 Selección de los participantes	14
5.2.6 Fuentes de Información	15
5.2.7 Recolección de la información	16

5.2.8	Calidad de los datos	17
5.2.9.	Reproducibilidad de los CFC por los dos métodos (Max_R y %TP) y Reproducibilidad de la prueba de Ferritina Sérica (prueba estándar de oro para medición de deficiencia sérica de hierro)	19
5.2.10	Elaboración de Modelos predictores de deficiencia sérica de hierro	20
5.2.11	Validez de los CFC por los dos métodos (Max_R y % TP).	21
6.	RESULTADOS	22
6.1	RESULTADOS PRIMERA ETAPA: DISEÑO DE LOS CFC (por métodos Max_R y %TP)	22
6.1.1	Derivación de la lista de alimentos de los CFC por los dos métodos (Max_R y %TP).	22
6.1.2	Frecuencia de consumo de los CFC por Max_R y por %TP	26
6.1.3	Tamaños de porción de los alimentos seleccionados para los CFC por Max_R y %TP	27
6.2	RESULTADOS SEGUNDA ETAPA: REPRODUCIBILIDAD DE LOS CFC POR MAX_R Y %TP Y DE LA PRUEBA DE FERRITINA SÉRICA, Y VALIDEZ DE LOS CFC	28
6.2.1	Análisis Univariado	31
6.2.2	Análisis Bivariado	35
6.2.3	Reproducibilidad de los CFC de hierro durante el último mes, mediante los dos métodos: Max_R y %TP y Reproducibilidad de la prueba estándar de oro para medición de deficiencia de hierro: Prueba de Ferritina Sérica.	37
6.2.4	Modelos Predictores de deficiencia Sérica de Hierro	42
6.2.5	Validez de los dos CFC de hierro durante el último mes (mediante los métodos Max_R y % TP) y de los tres modelos predictores de déficit sérico de hierro	44
7.	DISCUSIÓN	48
7.1	DISCUSIÓN PRIMERA ETAPA: DISEÑO DE LOS CFC POR MAX_R Y %TP	48
7.2	DISCUSIÓN SEGUNDA ETAPA: REPRODUCIBILIDAD DE LOS CFC POR MAX_R Y %TP Y DE LA PRUEBA DE FERRITINA SÉRICA Y VALIDEZ DE LOS CFC	52
7.3	COMENTARIOS ESPECÍFICOS ACERCA DE LOS POSIBLES SESGOS	55
8.	BIBLIOGRAFÍA	57
9.	APÉNDICE 1	64
10.	ANEXOS	65

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Alimentos concordantes según los diferentes métodos de selección del listado de alimentos para el CFC de hierro durante el último mes.	23
Tabla 2. Coeficientes de determinación (R^2) alcanzados por cada uno de los métodos de selección y número de los alimentos de cada listado	26
Tabla 3. Características generales, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables categóricas.	29
Tabla 4. Reproducibilidad de la prueba Ferritina Sérica y de los dos Cuestionarios de Frecuencia de Consumo (CFC por método Max_r y CFC por %TP)	38
Tabla 5. Grado de acuerdo entre las dos determinaciones de Ferritina Sérica y acuerdo entre las dos aplicaciones del CFC a través de los dos métodos: Max_r y %TP	39
Tabla 6. Factores de riesgo para déficit sérico de hierro (Ferritina ≤ 11 $\mu\text{g/L}$). Razones de Prevalencia (RP) en un modelo logístico y coeficientes parciales de regresión (logit).	43
Tabla 7. Validez y eficacia alcanzadas entre las cinco pruebas y la deficiencia sérica de hierro (Ferritina ≤ 11 $\mu\text{g/L}$)	46

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Características de la población estudiada en el R7D ^{7,8} . Bucaramanga. Colombia, 1998-2003.	65
Anexo 2. Formato de recolección de la información. Bucaramanga, 2005.	66
Anexo 3. Lista de Alimentos seleccionados para el CFC de hierro durante el último mes, a través del primer método: Max_r y sus criterios estadísticos.	71
Anexo 4. Lista de Alimentos seleccionados para el CFC de hierro durante el último mes, a través del segundo método: Regresión Lineal múltiple, Stepwise y su criterio estadístico.	72
Anexo 5. Lista de Alimentos seleccionada para el CFC de hierro durante el último mes, a través del tercer método: Porcentaje de Participación, % TP y sus criterios estadísticos.	73
Anexo 6. Lista de Alimentos seleccionada para el CFC de hierro durante el último mes, a través del cuarto método: Consenso de Expertos y sus criterios estadísticos.	74
Anexo 7. Lista de Alimentos del Cuestionario de Frecuencia de consumo CFC de hierro durante el último mes. (Unificado).	75
Anexo 8. Distribución porcentual alcanzada para las respuestas de frecuencia de consumo de alimentos, primera aplicación del CFC de hierro durante el último mes.	76
Anexo 9. Distribución porcentual alcanzada para las respuestas de frecuencia de consumo de alimentos, segunda aplicación del CFC de hierro durante el último mes.	78
Anexo 10. Promedios y medianas de los alimentos elegidos (en gramos), para selección de los tamaños de porción	80
Anexo 11. Tamaños de porción seleccionados para cada una de las listas elegidas mediante los dos métodos (Max_R y %TP)	84

Anexo 12. Coeficientes de Correlación de Spearman*, según los promedios estimados.	85
Anexo 13. Coeficientes de Correlación de Spearman, según los promedios estimados; con promedios transformados (logaritmo) y niveles de ferritina transformados (logaritmo).	86
Anexo 14. Coeficientes de Correlación de Pearson, según los promedios estimados; con promedios y niveles de ferritina transformados (logaritmo).	87
Anexo 15. Características generales, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2 005; variables continuas transformadas.	88
Anexo 16. Características generales, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2 005; variables continuas sin transformar	90
Anexo 17. Relación entre las características generales y la deficiencia sérica de Hierro, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2 005; variables categóricas.	92
Anexo 18. Relación entre las características generales y la deficiencia de Hierro, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables continuas, transformadas.	96
Anexo 19. Relación entre las características generales y la deficiencia de Hierro, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables continuas, sin transformar	98
Anexo 20. Relación entre las características generales y el sexo, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables categóricas	99
Anexo 21. Relación entre las características generales y el régimen de afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables categóricas	102
Anexo 22. Relación entre las características generales y el Índice de dependencia, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables categóricas	105
Anexo 23. Relación entre las características generales y el acceso a los alimentos, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables categóricas.	108

Anexo 24. Relación entre las características generales y el Índice de Masa Corporal, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables categóricas.	111
Anexo 25. Relación entre las características generales y el consumo de lácteos, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables categóricas.	114
Anexo 26. Índices de calidad de sensibilidad y especificidad y valores predictivos positivos y negativos para los 19 puntos de corte del modelo 1.	117
Anexo 27. Índices de calidad de sensibilidad y especificidad y valores predictivos positivos y negativos para los 19 puntos de corte del modelo 2.	118
Anexo 28. Índices de calidad de sensibilidad y especificidad y valores predictivos positivos y negativos para los 19 puntos de corte del modelo 3	119
Anexo 29. Coeficientes Kappa (ponderados y de Cohens), Sensibilidad, Especificidad, Valores Predictivos positivos y negativos para el Modelo 1 de predicción de deficiencia sérica de hierro.	120
Anexo 30. Coeficientes Kappa (ponderados y de Cohens), Sensibilidad, Especificidad, Valores Predictivos positivos y negativos para el Modelo 2 de predicción de deficiencia sérica de hierro.	121
Anexo 31. Coeficientes Kappa (ponderados y de Cohens), Sensibilidad, Especificidad, Valores Predictivos positivos y negativos para el Modelo 3 de predicción de deficiencia sérica de hierro.	122

RESUMEN

TÍTULO: “DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE INGESTA DIETARIA DE HIERRO” *

AUTOR : Edna Magaly Gamboa Delgado**

PALABRAS CLAVE: Deficiencia de Hierro, Cuestionario de Frecuencia de Consumo, Ferritina Sérica, Epidemiología Nutricional, Salud Pública.

DESCRIPCIÓN:

La deficiencia de hierro es un problema mundial de Salud Pública. Es esencial diseñar un Cuestionario de Frecuencia de Consumo (CFC) específico para hierro.

Objetivos: Desarrollar un CFC de hierro durante el último mes para población de Bucaramanga; diseñar pruebas y evaluar su eficacia para determinar deficiencia sérica.

Se derivó una lista de veinte alimentos a partir de un registro dietario de 1603 días realizado por 167 adultos. Cuatro métodos fueron utilizados: consenso de expertos, porcentaje de aporte a la ingesta total, regresión lineal y Max_r. Se calcularon diferentes criterios estadísticos para evaluar su desempeño. A 114 adultos se les aplicó dos CFC de hierro. Los CFC fueron incorporados a dos de tres modelos matemáticos. Para los CFC y modelos se realizó un estudio de eficacia, teniendo como referente la prueba de Ferritina sérica (déficit: Ferritina ≤ 11 $\mu\text{g/L}$).

Se eligieron 51 alimentos. Max_r, alcanzo el mejor desempeño: R^2_w 94%, R^2 86%, coeficiente de Pearson 0,94, de Spearman 0,77.

La Sensibilidad estuvo entre 0.23 y 0.74, Especificidad entre 0.81 y 0.99. Falsos Positivos y Falsos Negativos entre 2% y 14%. Valor Predictivo Positivo entre 33.3% y 96.3% y Valor Predictivo Negativo entre 74.5% y 95.3%. Un modelo al clasificar el déficit sérico obtuvo una kappa y eficacia similares a la prueba de Ferritina, con un costo muy inferior.

Fue desarrollada una prueba alterna útil en salud Pública, rápida, no invasiva, eficaz y costo-efectiva, que permite identificar adultos con deficiencia sérica de hierro.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Salud, Maestría en Epidemiología, Director: Oscar Herrán Falla, ND, Mag Epidemiología.

SUMMARY

TITLE: "DESIGN AND VALIDATION OF AN INSTRUMENT OF ASSESMENT OF IRON INTAKE" *

AUTHOR: Edna Magaly Gamboa Delgado * *

KEY WORDS: Iron Deficiency, Food Frequency Questionnaire, Serum Ferritin, Nutritional Epidemiology, Public Health.

DESCRIPTION:

Deficiency of iron is a world problem of Public Health. It is essential to design a specific Food Frequency Questionnaire (FFQ) for iron.

Objectives: To develop an iron FFQ for last month intake for population of Bucaramanga; to design tests and to evaluate their efficacy to determine serum deficiency.

A list of twenty foods was derived of a dietary record of 1603 days carried out by 167 adults. Four methods were used; consent of experts, percent of contribution to the total intake, a lineal regression and Max_r. different statistical approaches were calculated to evaluate their performance. Two FFQs of iron were applied to 114 adults. The FFQs were incorporate at two of three mathematical models. For FFQs and models were carried out a study of efficacy, having as gold standard the test of Serum Ferritin (deficiency: Ferritin $\leq$ 11 micrograms/L).

51 foods were chosen. Max_r, reach the best performance: R^2_w 94%, R^2 86%, Pearson coefficient 0,94, Spearman Coefficient 0,77.

The Sensibility was between 0.23 and 0.74, Specificity between 0.81 and 0.99. The False Positive and Negative between 2% and 14%. The predictive value of Positive test between 33.3% and 96.3% and the predictive value of Negative test between 74.5% and 95.3%. A model for classifying the serum deficiency obtained a kappa and similar efficacy to the test of Ferritina, with a much lower cost.

An useful alternative test was developed in Public Health, quick, non invasive, efficacy and cost-effective, that allows to identify adults with serum iron deficiency.

* Work of Grade

* * Faculty of Health, Master in Epidemiology, Director: Oscar Herrán Falla, ND, Mag Epidemiology.

1. INTRODUCCIÓN

La deficiencia sérica de hierro y la anemia por deficiencia de hierro representan las carencias nutricionales más prevalentes del mundo¹. En la mayoría de países de la región Panamericana la deficiencia de micronutrientes como el hierro presenta una menor proporción. Sin embargo, es un problema significativo; se estima que 94 millones de personas sufren de deficiencia de hierro en el continente Americano². Estas alteraciones del estado nutricional influyen de manera negativa en la productividad y realización del trabajo, tanto en mujeres en edad fértil como en hombres adultos³. En América Central y Sur América la anemia afecta al 30 % de los niños y al 35 % de las mujeres embarazadas, y en Colombia, las prevalencias de deficiencia sérica de hierro en mujeres en edad fértil son elevadas, contándose con cifras que oscilan entre el 14 % y 56 %⁴; tal como lo demuestra la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2 005 (ENSIN), en la cual se encontró una prevalencia de deficiencia sérica de hierro de 32.8% en mujeres de 13 a 49 años de edad de todo el país⁵. Estas cifras presuponen la necesidad de evaluar la relación entre la cantidad de hierro dietario consumido y la prevalencia de deficiencia sérica de hierro.

Además, no existe un instrumento que permita la medición rápida, económica, válida y reproducible de la ingesta dietaria de hierro. Antagónicamente, los métodos de laboratorio empleados en la determinación sérica de éste son costosos, invasivos e inaccesibles⁶; como consecuencia, la atención resulta en tratamientos masivos e indiscriminados a personas que no lo necesitan.

Este trabajo de investigación planteó derivar un cuestionario de frecuencia de consumo de hierro en el último mes (CFC), a partir de un registro de la dieta de sujetos adultos^{7,8}, y estableció la reproducibilidad del CFC y de la prueba de Ferritina Sérica (prueba estándar de oro), y la validez del CFC. Este CFC permite la discriminación de sujetos a riesgo de déficit sérico de hierro de acuerdo con su nivel de consumo de hierro, de una manera rápida, segura y económica.

2. JUSTIFICACIÓN

Dadas las altas prevalencias de anemia y deficiencia de hierro en diversos grupos poblacionales, las devastadoras consecuencias que estos fenómenos producen en el desarrollo individual y nacional, el costo y la invasividad de los métodos de laboratorio, la falta de precisión de los métodos empleados para evaluar el consumo dietario, y los elevados costos invertidos por la Salud Pública en actividades de soluciones inmediatistas que se realizan de manera indiscriminada y sin criterio de focalización, es esencial diseñar un instrumento altamente específico y discriminante para déficit sérico de hierro, que sirva como herramienta de tamizaje para:

1. Identificar, de manera confiable, individuos con esta deficiencia nutricional mediante una metodología no invasiva, válida y reproducible, de bajo costo, de fácil y rápida aplicación.
2. La formulación de políticas en salud pública, y la reorientación de la inversión de los recursos destinados al respecto.
3. El desarrollo de estrategias enmarcadas en el referente de la atención primordial y primaria en salud.

Además, ésta propuesta de investigación se justifica plenamente en respuesta a las políticas gubernamentales relacionadas con el Plan Nacional de Alimentación y Nutrición y al espíritu de la ley 100 en seguridad social en salud.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar y medir la reproducibilidad y la validez de un instrumento de medición de ingesta dietaria de hierro (CFC) en el último mes, específico para población urbana adulta entre 20 y 60 años de edad de Bucaramanga.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- Derivar una lista de chequeo de alimentos altamente discriminante para estimar el consumo dietario de hierro a partir de un registro ponderado de alimentos.
- 2- Identificar la prevalencia de deficiencia sérica de hierro en la población de estudio.
- 3- Estimar la reproducibilidad del instrumento (CFC).
- 4- Establecer la reproducibilidad de la prueba de referencia (estándar de oro: Ferritina sérica).
- 5- Diseñar modelos predictores de déficit sérico de hierro.
- 6- Establecer la validez del instrumento de medición de ingesta dietaria de hierro (CFC) frente al nivel de hierro sérico, a través de indicadores como: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, obtenidos mediante la comparación entre un estándar de oro (prueba de Ferritina Sérica) y el instrumento desarrollado (CFC).

7- Determinar la validez de los modelos predictores de déficit sérico de hierro frente al estándar de oro para medición de deficiencia sérica de hierro (prueba de ferritina sérica).

4. MARCO TEÓRICO

4.1. DEFICIENCIA DE HIERRO

El hierro es un micronutriente ampliamente estudiado desde principios del siglo XVIII ^{9,10}, por sus conocidas propiedades químicas ¹¹; sus funciones de transporte de oxígeno, intervención en procesos metabólicos, actuación en el sistema inmunológico y papel en la capacidad cognitiva y sensomotora ¹². La deficiencia de hierro representa una de las alteraciones nutricionales más frecuentes en el mundo, pese a que su prevención es posible a través de medidas poblacionales.

Se reconocen tres estadios de deficiencia de hierro: deficiencia de las reservas de hierro, deficiencia eritropoyética y anemia ferropénica, los cuales son producidos por pérdidas de sangre ¹³, disminución de la absorción, presencia de factores inhibidores ^{14,15}, ó aumento de las necesidades de hierro en algunas etapas de la vida ¹⁶.

La malnutrición por deficiencia de micronutrientes afecta la productividad de cerca de 2 billones de personas en todo el mundo ¹⁷, de esta manera, la Anemia Nutricional ha sido considerada desde 1965 como un problema de salud pública en el mundo. Existe evidencia de que en las regiones costeras de África la anemia alcanza una prevalencia de 80 %, mientras hacia el interior de ésta se encuentra entre un 20 % y 30 % de la población ¹⁷, comparada con cerca del 88 % en mujeres embarazadas y 74 % en no embarazadas en la India. Aproximadamente el 30 % de la población en Latinoamérica y el Caribe ¹ y menos del 20 % en países industrializados de Europa y Norte América ¹⁷ presentan déficit. Aunque la mayoría de la población críticamente afectada por este evento son niños menores, escolares, mujeres en edad fértil y embarazadas, no se puede desconocer que los hombres en edad productiva también son vulnerados. Algunos

estudios han mostrado prevalencias de anemia de 20 % en hombres adultos en África, 32 % en el sur de Asia, 4 % en Norte América, 13 % en América Latina y 2 % en Europa y Estados Unidos^{18,19}, lo que repercute en baja producción de energía y pérdida de capacidad de trabajo. Dado que la reducción en la productividad de una persona anémica es, en promedio, del 20 %, en un país donde el 20 % de los hombres son afectados por la enfermedad, el impacto total de la anemia por deficiencia de hierro será una pérdida total del 5 al 7 % de la producción económica nacional.³

En Colombia se han observado prevalencias de deficiencia de hierro de 4.9 % y de anemia ferropénica de 0.6 % en escolares y adolescentes ²⁰. A su vez la anemia (definida por la OMS como hemoglobina menor de 12 g/dl), en menores de cinco años, se ha incrementado pasando de 13.9 % en 1 965 a 18.3 % en 1 977, 23.4 % en 1 995 y 32.2% en 2 005 ^{4,5}. Según las dos últimas encuestas sobre la situación nutricional en Colombia, en mujeres en edad fértil la prevalencia de anemia fue 22.5 % en 1 995 y 32.8 % en 2 005, siendo ésta proporción del 20.1 % en el Departamento de Santander. ^{4,5}. En cuanto a la deficiencia sérica de hierro (definida como hierro sérico menor de 50 mg/dl) en mujeres en edad fértil la prevalencia fue de 24.3 % en el grupo de 15 a 24 años, 19.7 % en el grupo de 25 a 34 años y 14.1 % en el grupo de 35 a 49 años⁴.

Teniendo en cuenta la magnitud del problema y sus complicaciones se ha intentado dar solución a éste invirtiendo dinero en actividades de suplementación con hierro a todas las gestantes a través del plan obligatorio en salud, POS ^{21,22,23}, y en la fortificación de alimentos con hierro recomendada por el Plan Nacional de Alimentación y Nutrición 1.996 – 2.005²⁴. Según la encuesta nacional de demografía y salud 2 005 (ENDS), tres de cada cuatro embarazadas manifestaron haber tomado suplementos de hierro durante su último embarazo, sin embargo, éstos fueron consumidos en mayor proporción por primigestantes, mujeres con mayor nivel de riqueza y educación formal, y residentes de zonas urbanas.

Además, en la región oriental y en departamentos como Vaupés, Guajira, Nariño y Cauca, se presentó la menor utilización de estos suplementos (menos del 70 %) ²⁵.

Aunque en diversos países se ha producido una reducción sustancial en la proporción de anemia por deficiencia de hierro como resultado de esta clase de intervenciones ^{2,26}, en Colombia no se conocen resultados acerca del impacto de estas medidas que generan una alta inversión por parte del Estado.

En Santander, por ejemplo, teniendo en cuenta el número de gestantes proyectado para el año 2 005 (30 599 mujeres), el departamento tendría que invertir aproximadamente \$1.227'139.300.00 en suplementación, si lo hiciera de manera indiscriminada ²⁷. Por lo tanto es prioritario identificar la población con deficiencia de hierro, para focalizar y reorientar las estrategias de acción. Tradicionalmente se ha intentado dar cumplimiento a tal propósito al evaluar el nivel de hierro mediante la realización de pruebas bioquímicas que miden la protoporfirina eritrocitaria, el hierro sérico, la transferrina y saturación de transferrina, la protoporfirina de zinc, la amplitud de la distribución eritrocitaria y los niveles de ferritina sérica ²⁸. No obstante, los costos de estas pruebas son elevados, la población no tiene acceso a ellos y no todos los métodos son igualmente eficientes en la identificación temprana de deficiencia sérica de hierro. La protoporfirina eritrocitaria, por ejemplo: puede servir para tamizar deficiencia de hierro moderada, sin anemia. Los niveles de ésta se empiezan a elevar a medida que la suplencia de hierro se hace inadecuada, sin embargo, además de deficiencia de hierro, se puede encontrar elevada en caso de infección o inflamación, intoxicación por plomo y anemia hemolítica; por esta razón y por su complejidad y costo, su uso se ve limitado ²⁹. Por otra parte, la deficiencia de hierro produce disminución de los niveles de hierro sérico y de los niveles de saturación de transferrina, y aumento de los niveles de transferrina, pero la variación diurna, tanto en hierro sérico, como en saturación de transferrina es considerable, además de una marcada traslapación en esos índices entre sujetos

normales y sujetos deficientes de hierro, lo cual disminuye la utilidad de estos test para establecer un diagnóstico de deficiencia de hierro ¹⁶. Otra prueba utilizada se basa en los receptores de transferrina sérica; un aumento en sus niveles es considerado una respuesta al temprano desarrollo de deficiencia de hierro. Esta prueba se ha usado en diversos estudios epidemiológicos y se discute su limitada utilidad para discriminar sujetos con deficiencia de hierro y con exceso de éste. También sus niveles pueden estar elevados en caso de incremento en la producción de células rojas, como es el caso de anemia hemolítica ^{30,31}. De manera similar, la protoporfirina de zinc presenta como desventaja que debe interpretarse a la luz de posible intoxicación por plomo e inflamación crónica, y en cuanto a la amplitud de la distribución eritrocitaria, su interpretación se confunde con la transfusión eritrocitaria ¹⁶. De esta manera, el mejor indicador para detectar deficiencia de hierro es la Ferritina sérica, cuando es medida en ausencia de infección ¹. La molécula de ferritina consiste en una envuelta proteica (Peso Molecular, PM 450.000) y un núcleo de hierro. Se encuentran altas concentraciones de ésta en los hepatocitos y en los centros de reciclaje de los eritrocitos (células RE) del hígado, bazo y médula ósea. En estos tejidos, la ferritina actúa como el almacén principal de hierro exógeno. La ferritina también está presente en el plasma humano, donde su concentración es normalmente un índice tan satisfactorio de las reservas férricas como la flebotomía cuantitativa, los estudios de absorción de hierro, la biopsia hepática y el estudio microscópico de tinción de depósitos de hierro en aspirados de médula ósea³². Las aplicaciones clínicas de la determinación de ferritina sérica han sido revisadas en profundidad. Esta tiene utilidad en la discriminación entre anemias ferropénicas y anemias debidas a otras etiologías y en la predicción de la desaparición de las reservas férricas antes de que curse con anemia. Aunque la disminución de hierro parece ser la única condición asociada con la caída de los niveles séricos de ferritina, se detectan aumentos de la misma en otras condiciones además del aumento en la reserva férrica, incluyendo condiciones inflamatorias. Aquí, los niveles aumentados pueden reflejar aclaración anómala de ferritina plasmática, síntesis de

ferritina por células tumorales, o un incremento de las reservas férricas inducidas por una eritropoyesis inefectiva. La inflamación tiende a aumentar el nivel de ferritina mientras que disminuye el nivel férrico sérico debido a la producción de ferritina sobreestimulada en las células retículo endoteliales (RE), que usan el hierro que de otra manera sería liberado a las proteínas plasmáticas transportadoras. Mientras algunos estudios describen puntos de corte diferentes en hombres y mujeres para determinar deficiencia de hierro a través de esta prueba, la Organización Mundial de la Salud recomienda que el punto de corte aceptado por debajo del cual los depósitos de hierro son considerados depletados, es menos de 15 µg/L¹. El ensayo de ferritina es un inmunoensayo enzimático de micropartículas, para la determinación cuantitativa de ferritina en suero a partir de una técnica de quimioluminiscencia. En Colombia esta prueba ha mostrado una sensibilidad bioquímica superior a 1,0 ng ferritina/ml. Esta sensibilidad se define como la concentración a 2 Desviaciones Estándar (DE) por encima del calibrador A (0 ng ferritina/ml) y representa la medición más baja de concentración de ferritina que puede ser distinguida de cero. La especificidad bioquímica del ensayo de ferritina también ha sido determinada por estudios de interferencia de bilirrubina, hemoglobina, triglicéridos, y colesterol. Muestras con alto contenido de lípidos, colesterol, hemólisis y bilirrubina, no interfieren con la determinación de ferritina usando este ensayo. Además, se demostró que la heparina no tiene efecto significativo sobre los resultados de las pruebas. Así, esta es considerada la prueba más útil para el diagnóstico de deficiencia sérica de hierro³³.

No obstante los costos de estas pruebas son elevados y la población general no tiene acceso a ellos.

4.2. DISEÑO DEL INSTRUMENTO

Para la Epidemiología Nutricional es de gran interés acceder a la medición de la cantidad de nutrientes ingeridos para examinar el nivel de adecuación según los

requerimientos y su asociación con los procesos de salud y enfermedad; así, aunque existen diversos métodos de evaluación de consumo dietario^{34,35}, debido a la alta variabilidad en la dieta, la inespecificidad de las tablas de composición de alimentos y la correlación entre algunos macro y micronutrientes, este proceso es complejo y los resultados suelen ser poco precisos.

Dentro de los métodos de evaluación de consumo se encuentran los registros de ingesta ponderada, el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFC), la lista de los alimentos consumidos durante los últimos siete días y el recordatorio de los alimentos consumidos durante las últimas veinticuatro horas.

El registro de ingesta ponderada es considerado como el estándar de oro en la evaluación de consumo de nutrientes cuando se realiza por siete (R7D) o más días, dado que capta la mayor variación posible en la dieta. Este método consiste en realizar una descripción detallada de los tipos y cantidades de bebidas y alimentos consumidos durante un período determinado que usualmente es de tres a siete días (a mayor número de días de registro, mayor captación de la variabilidad de la dieta), con el fin de aproximarse al consumo usual de cada persona. Los alimentos consumidos deben ser pesados bajo procedimientos estandarizados, con el fin de lograr la máxima exactitud en la medición de los alimentos y bebidas ingeridos en cada tiempo de comida. Para estimar las cantidades se debe registrar tanto el peso de los alimentos servidos antes de ser consumidos, como el de los restos. Este método requiere materiales y equipos de medición precisos y calibrados, procesos definidos de recolección de la información, suficiente motivación y un riguroso entrenamiento de los participantes del estudio para producir registros de alta calidad, y una supervisión detallada del proceso de producción de registros³⁶. Después de haber codificado los alimentos, éstos son procesados sistemáticamente para convertir el peso de los alimentos y bebidas en cantidades consumidas de nutrientes³⁵. Las principales fuentes de error del registro ponderado se basan en los sujetos que registran, (el óptimo

registro depende del grado de motivación, la memoria, la percepción de los alimentos consumidos en tipo y cantidad, el adecuado entrenamiento recibido y el comportamiento de consumo al sentirse observados), en los que entrevistan o entrenan (debe existir una sólida capacitación, estandarización de procedimientos en cuanto a: tamaños de porción, conversiones de peso, patrones de comportamiento en el momento de encuestar: opiniones, actitudes, gestos y lenguaje no verbal) y el uso de adecuadas fuentes de información que permitan el cálculo de la cantidad de nutrientes consumidos (tablas de composición de alimentos, sistemas de cálculo y conversión a nutrientes por porción servida, por gramos de peso crudo o cocido, o por parte comestible).

Una vez garantizada la calidad de los datos, el registro ponderado tiene gran utilidad como metodología estándar de oro en la validación de otros métodos de evaluación de consumo como cuestionarios de frecuencia de consumo y recordatorios del consumo de alimentos durante las últimas 24 horas.

Por otra parte, los Cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos (CFC), han sido ampliamente utilizados en estudios epidemiológicos y constituyen otra herramienta útil para evaluar el consumo dietario de algunos alimentos y nutrientes en particular^{37,38}. Los CFC tienen como principio fundamental aproximarse a la dieta de largo término (semanas, meses o años) y son instrumentos de evaluación de consumo que contienen dos componentes básicos: una lista de chequeo de alimentos y una sección de frecuencia de consumo de alimentos. Además, para que los CFC sean semicuantitativos, se puede realizar una aproximación a la cantidad de nutriente consumido a través de la multiplicación de la cantidad media de cada alimento consumido por la frecuencia de consumo reportada³⁵.

La selección de la lista de alimentos es una etapa importante y compleja en la elaboración de un CFC; esta fase ha sido desarrollada tradicionalmente mediante

procesos como: a) elección de los alimentos a incluir en la lista a partir de un gran inventario de alimentos fuentes potenciales del nutriente de interés con base en tablas de composición de alimentos, b) a partir de datos obtenidos en registros de consumo o en recordatorios del consumo de alimentos en las últimas 24 horas o c) mediante procedimientos de regresión lineal (maximización de la varianza) ³⁹. En la construcción de la lista de alimentos se debe definir de manera inicial: si el objetivo del diseño del CFC es medir el consumo de algún (os) alimento (s) o nutriente (s) de interés o si se desea realizar una extensa evaluación del consumo dietario, y en segunda medida se requiere definir si el objetivo primario es clasificar a los sujetos para discriminar entre ellos de acuerdo con el consumo dietario o si es proveer una medición del consumo absoluto. En la mayoría de aplicaciones epidemiológicas la clasificación de sujetos constituye el objetivo primario de la construcción de un CFC ³⁵.

Bajo cualquiera de los métodos de selección de la lista de alimentos, se hace necesario elegir los ítems o alimentos más informativos en cuanto al alimento o nutriente de interés, con el fin de evitar que la fatiga y el cansancio en el diligenciamiento del CFC afecten la concentración de los sujetos y por ende la validez de la información recopilada, es por esto que se recomienda que las listas de alimentos no excedan los 120 ítems. Para que un ítem de alimento sea informativo éste debería contener tres características: que el alimento sea consumido usualmente por un número considerable de personas, que el alimento tenga un contenido sustancial del nutriente de interés y que el alimento posea poder discriminante, es decir que el consumo del alimento varíe de persona a persona.

Al establecer la lista de alimentos a partir de tablas de composición de alimentos, se pueden identificar los alimentos que contienen cantidades sustanciales del nutriente de interés, pero algunos de ellos pueden no ser consumidos con suficiente frecuencia o se corre el riesgo de ignorar el hecho de que los alimentos

con alta variación en su uso son más informativos que aquellos que tienen un uso promedio similar; mientras al utilizar el análisis de regresión se pueden identificar los ítems de alimentos más discriminantes con el consumo total del nutriente de interés como variable dependiente. Mediante este proceso se pueden identificar los alimentos que explican la mayoría de la variación entre personas y la contribución que hace un alimento es reflejada en el cambio en el coeficiente R² acumulado; así, mediante este análisis se establecen los alimentos que más discriminan entre individuos más que identificar aquellos que más contribuyen al consumo absoluto ³⁵.

Una vez diseñado el instrumento (CFC) surge la necesidad de comprobar que éste es válido y reproducible para el fin específico que fue diseñado y así poder recomendar su uso en la población de interés.

En consecuencia el presente trabajo de investigación contempla la utilización de un registro ponderado de 7 días de 229 sujetos, recogido en un estudio anterior ^{7,8} para derivar un cuestionario de frecuencia de consumo de hierro (CFC) a utilizar como método de prueba en este proyecto.

4.3 VALIDEZ Y REPRODUCIBILIDAD

Para los clínicos, investigadores, estadísticos y encargados de los servicios de salud, es de gran importancia contar con información precisa que conduzca hacia la evaluación del costo-beneficio de los procedimientos de atención en salud, la calidad empleada, la ética con los individuos y concretamente la veracidad de los diagnósticos que se realizan y con base en los cuales se concluye, se toman decisiones y se elaboran políticas en salud ³⁵. De esta forma, se habla de validez al hacer referencia a la medición exacta de lo que se pretende evaluar. Esta medición se realiza bajo los menores sesgos posibles; siempre frente a un referente externo reconocido como estándar de oro ^{40,41}. La validez de los

cuestionarios de frecuencia de consumo refleja el grado con el cual el cuestionario mide realmente el aspecto de interés en la dieta para el que fue diseñado.

En los estudios epidemiológicos que conllevan a la interpretación de asociaciones entre dieta y enfermedad resulta de gran utilidad realizar estudios de validez y reproducibilidad⁴². Así, la reproducibilidad de una prueba o metodología diagnóstica se refiere a la capacidad de ésta para producir resultados consistentes después de repetirse bajo las mismas condiciones. En ella influyen factores como la variabilidad de las mediciones entre observadores, la variación de la medición realizada por una misma persona en diferentes momentos, y las condiciones bajo las que se realiza la prueba ³⁴.

Contar con un instrumento válido y reproducible que permita aproximarse al consumo dietario de hierro contribuye a identificar de manera exacta a la población con deficiencias para emplear de manera óptima los recursos al ofrecer atención sólo a los individuos que presentan el evento.

Como respuesta a la anterior evidencia en este estudio se diseñó un cuestionario de frecuencia de consumo de hierro durante el último mes (CFC), se determinó la reproducibilidad (tanto de la prueba considerada estándar de oro para medir deficiencia sérica de hierro –Ferritina sérica-, como para el CFC), y la validez del CFC.

El presente estudio está dirigido a población adulta de ambos sexos entre 20 y 60 años de edad, residentes en el área urbana de Bucaramanga, en razón a la inferencia que se puede lograr, dado que la información del registro de consumo ponderado de 7 días (R7D) ^{7,8} de donde se derivó el CFC corresponde a ese mismo grupo poblacional.

5. METODOLOGÍA

Tipo de Estudio; A partir de los datos de un estudio dietético prospectivo ^{7,8} se derivaron dos CFC para la medición de ingesta dietaria de hierro durante el último mes a los cuales, mediante técnicas específicas para el Estudio de Evaluación de Tecnologías Diagnósticas, ⁴⁰ se les determinaron los indicadores pertinentes para ser tratados como pruebas. De la misma manera, estos dos CFC fueron incorporados a modelos predictivos de déficit sérico de hierro. Esto presupone metodológicamente dos etapas.

Primera etapa. Derivación de los CFC (estudio clásico de la Epidemiología Nutricional)

Segunda etapa. Estudio de Evaluación de Tecnologías Diagnósticas (determinación de reproducibilidad de los instrumentos –CFC- , reproducibilidad del estándar de oro -Ferritina sérica- y validez de los CFC y de los modelos predictivos).

5.1 PRIMERA ETAPA: DISEÑO DE LOS CFC

Esta primera etapa se realizó con base en datos existentes del proyecto: “Desarrollo y validación de instrumentos de evaluación de dietas apropiadas para la población Colombiana. Fases I y II”, realizado en población alfabetizada de adultos entre 20 y 60 años de edad, del área urbana de Bucaramanga ^{7,8}. Para la ejecución de esta etapa, se tomó la información de las bases de datos correspondientes al estudio mencionado anteriormente, las cuales contienen el registro ponderado de consumo de alimentos durante 7 días en 1998, 7 días en 2002 y 7 días en 2003, con el fin de derivar una lista de chequeo de alimentos altamente específica para hierro, como parte esencial del cuestionario de

frecuencia de alimentos que se aproxima al consumo dietario de hierro durante el último mes (CFC).

A continuación se presenta una breve descripción de los procedimientos utilizados, dada la importancia de conocer aspectos relacionados con la calidad y pertinencia de la información a partir de la cual se derivó el CFC de hierro de este proyecto.

5.1.1 Universo y Muestra. Un total de 229 personas alfabetas, entre 20 y 60 años de edad fueron encuestadas en el estudio que sirvió de base para esta etapa ^{7,8}; 97 en 1 998, 70 en el segundo semestre de 2 002 y 62 en el primer semestre de 2 003. Estos sujetos fueron seleccionados aleatoriamente, con representatividad por sexo y estrato socioeconómico, eran residentes del área urbana de Bucaramanga y completaron registros ponderados de ingesta de siete días consecutivos (R7D). Un tamaño de muestra de 50 sujetos permite detectar una correlación, entre el instrumento desarrollado y los métodos de referencia, de al menos 0.40 con un poder del 90 % y un nivel de significancia del 5 %, por lo tanto, se cuenta con un tamaño de muestra suficiente para cumplir el objetivo de investigación de esta primera etapa.

Los sujetos que registraron el consumo dietario en 2 002 y 2 003 fueron los mismos; todos los participantes dieron su consentimiento informado por escrito y el estudio fue aprobado por el Comité de ética en Investigación de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander.

5.1.2 Selección de los participantes. Los sujetos fueron seleccionados por muestreo aleatorio multietápico. Primero, las manzanas de la ciudad se clasificaron en seis estratos socioeconómicos y se seleccionaron cinco manzanas de cada estrato. Los mapas de estas 30 manzanas fueron actualizados, las viviendas se numeraron en orden consecutivo, y se eligieron al azar. En estas

viviendas se hizo un censo de elegibles y finalmente, un sujeto fue seleccionado al azar por vivienda. Si esta persona se rehusaba a participar, se elegía a otra persona de la misma vivienda. Las características de la población de estudio se presentan en el Anexo N° 1.

5.1.3 Recolección de la información. Cada uno de los participantes completó un registro con pesaje del consumo de alimentos durante siete días consecutivos (R7D). Previo al R7D los participantes fueron entrenados por una nutricionista en el llenado del registro, en el pesaje de alimentos, y en la medición de volúmenes. A cada participante se le entregó una balanza calibrada (sensibilidad de 0.001 gr), un vaso calibrado (sensibilidad 10 cm³) e instrucciones escritas. Luego del entrenamiento, hubo un período de prueba de tres días, durante el cuál se evaluó si el participante era capaz de producir registros de buena calidad. Los participantes que no eran capaces de producir registros fiables y aquellos que decidieron no continuar con el R7D fueron excluidos. El primer día del período de prueba, cada participante completó un cuestionario con datos biológicos y socioeconómicos.

Una nutricionista visitó a cada participante mínimo una vez durante el R7D para supervisar el diligenciamiento de registros y para responder a las inquietudes de los participantes, los cuales podían contactarla en cualquier momento del día. Para evaluar cambios en la dieta debidos a la participación, se midió el peso corporal de cada participante al inicio del período de prueba y al final del R7D.

Con base en una tabla de composición de preparaciones consumidas específicamente por esta población, diseñada previamente⁴³, una nutricionista codificó los registros obtenidos en 2 002 y 2 003.

La ingesta total de cada nutriente se calculó como la sumatoria del producto de la cantidad de alimento consumido por el contenido del nutriente. Para este cálculo

se usó el programa FoodCalc⁴⁴. Los R7D realizados en 1 998 se hicieron a lo largo de todo el año, en 2 002 fueron realizados en la estación lluviosa (agosto-noviembre) y en 2 003 en la estación seca (enero-abril). Todos los registros fueron sometidos a doble digitación y validados en EpiInfo v 6.04d (CDC. *EpiInfo, versión 6.04d. Epidemiología en ordenadores. Atlanta, Georgia. Enero, 2001*).

Además, se establecieron las medias globales y específicas de los tamaños de porción de los alimentos seleccionados para conformar la lista de chequeo. La metodología del diseño del CFC se describe de manera detallada en los siguientes numerales.

5.1.4 Recodificación de los alimentos de las bases de datos. Dado que los registros del consumo dietario fueron recolectados en diferentes años, éstos presentaban diversos códigos según las tablas de composición de alimentos utilizadas. El proceso de recodificación se llevó a cabo a partir de 2 429 alimentos, que fueron reorganizados y a los cuales se les asignó un nuevo código, según la tabla de composición de alimentos consumidos en Bucaramanga⁴⁵. De esta manera, se obtuvieron 392 alimentos que fueron revisados tres veces con el fin de identificar errores en la recodificación y evitar que algún alimento se quedara sin un código asignado. Una vez se verificó la calidad del proceso, se prosiguió a unir las tres bases de datos (R7D de 1 998, 2 002 y 2 003) y se recalculó el consumo de micronutrientes mediante el programa Foodcalc. Este proceso de recodificación facilitó el nuevo cálculo de micronutrientes, el cual sirvió de base para seleccionar la lista de alimentos de los CFC.

Después de contar con los alimentos seleccionados se procedió a construir los Cuestionarios de frecuencia de consumo de hierro durante el último mes (CFC), estableciendo cada uno de sus componentes (lista de chequeo de consumo de alimentos, sección de frecuencia de consumo de alimentos, y aproximación al

consumo del nutriente de interés –mediante la multiplicación de la frecuencia de consumo de alimentos por la cantidad media del alimento-).

5.1.5 Derivación de la lista de alimentos a ser incluida en el CFC de medición de ingesta dietaria de hierro durante el último mes. La lista de chequeo de alimentos fue derivada del R7D. Tradicionalmente los nutricionistas han utilizado dos métodos para derivar una lista de chequeo (selección de la lista de alimentos fuentes del nutriente de interés a partir de tablas de composición de alimentos y regresión lineal); en este trabajo se desarrollaron cuatro métodos para derivar una lista de chequeo, en orden de mayor a menor confiabilidad teórica se desarrollaron los siguientes:

- 1) Una selección basada en modelos de regresión lineal múltiple (maximización de la r de Pearson). El procedimiento para este método se realizó con un nuevo algoritmo matemático, denominado Max_r.
- 2) Una selección basada en modelos de regresión lineal múltiple (maximización de la varianza)
- 3) Una selección basada en el % de participación (%TP) de cada alimento a la ingesta total del nutriente de interés y
- 4) Una selección basada en un consenso de expertos.

Cada método fue desarrollado de acuerdo con los procedimientos específicos que requieren, y además, para cada uno de ellos se realizó un análisis de regresión lineal con el fin de establecer el coeficiente de determinación (R^2) alcanzado en cada uno de éstos. A continuación se presenta la metodología empleada para desarrollar cada método de selección:

5.1.5.1 Selección de la lista de alimentos a través del método: Max_r. (Primer método). Este método desarrollado en 1996^{35,39}, opera en la práctica como una regresión lineal múltiple (Stepwise)^{46,47}, pero a diferencia de ésta, el método de computación es más intensivo y tiene como objetivo establecer todos los posibles grupos de alimentos que pueden conformarse con las variables independientes, para calcular entre cada uno de ellos (W_i) y la ingesta total del nutriente (Z_i) - variable dependiente-, un coeficiente de correlación de Pearson (r). Para escoger con certeza el subgrupo de diez alimentos que mejor representan a 119 (el r más alto), es necesario calcular la r de Pearson en 10^{14} diferentes subgrupos³⁹. Mediante este método se seleccionaron veinte alimentos de un total de 247. Max_r, de manera similar a la regresión lineal estima un coeficiente de determinación (R^2_w), en el que a diferencia con el R^2 tradicionalmente calculado, el subrogado $Z_i - Z$; la ingesta total del nutriente de un individuo, menos la ingesta promedio del nutriente para la población, es reemplazado por $W_i - W$; la ingesta del subconjunto para el individuo, menos la ingesta promedio del subconjunto en toda la población. El valor de R^2 es como mínimo el mismo de R^2_w , pero usualmente mayor³⁹. En términos estadísticos, mientras la RL maximiza la varianza explicada entre-individuos, Max_r, maximiza la correlación r de Pearson³⁹.

5.1.5.2 Selección de la lista de alimentos a través del método: Regresión Lineal Múltiple. (Segundo método). El objetivo de la Regresión Lineal en la selección de una lista de alimentos que compone un CFC, es seleccionar de una lista amplia de alimentos un subconjunto que explique la mayor cantidad de varianza entre-individuos. El criterio estadístico que aproxima este concepto es el coeficiente de determinación R^2 . El R^2 es la expresión estadística de la capacidad de los alimentos seleccionados para explicar la variabilidad interindividual. Tradicionalmente, la selección de alimentos termina cuando se alcanza un R^2 de por lo menos 80 %³⁵. Como en cualquier Regresión Lineal, es necesario garantizar los supuestos básicos de normalidad e independencia de las variables dependiente y explicativas respectivamente⁴⁸. Este estudio utilizó una Regresión

Lineal con el procedimiento de selección paso a paso hacia delante (Forward selection stepwise)^{46,47}, con la ingesta total de hierro como la variable dependiente y 247 alimentos como variables independientes; de esta manera se seleccionaron 19 alimentos para conformar la lista de chequeo, utilizando como criterio de introducción de variables al modelo aquellas que presentaran una p menor de 0.45.

5.1.5.3 Selección de la lista de alimentos a través del método: Porcentaje Total de participación, %TP. (Tercer método). Este método consistió básicamente en establecer el aporte relativo que cada alimento ó preparación hizo a la ingesta total del nutriente de interés en el R7D^{7,8}. Después de establecer la ingesta total de hierro (Z_i) en la población estudiada, se determinó el porcentaje de aporte de hierro que hizo cada alimento o preparación en particular a la ingesta total de hierro (Z_i) (se determinó el aporte relativo de 392 alimentos consumidos). Se estableció una lista de alimentos ordenada descendientemente según el aporte relativo a Z_i .

Se seleccionaron los 20 alimentos con mayor aporte de hierro. Éstos alimentos seleccionados ingresaron a un modelo de regresión lineal, con el consumo total de hierro como variable dependiente. Los alimentos entraron al modelo según el orden dado por el aporte porcentual de hierro y su valor de p ($p < 0.05$).

5.1.5.4 Selección de la lista de alimentos a través del método: Consenso de expertos. (Cuarto método). Este método fue llevado a cabo consultando a tres nutricionistas que decidieron participar voluntariamente en el proceso. Los objetivos del estudio fueron explicados y se les solicitó que seleccionaran una lista de alimentos que bajo su juicio (expertismo, empirismo) debieran hacer parte de un cuestionario para evaluar el consumo de hierro durante el último mes. Para este efecto se le entregó a cada una de ellas la tabla de composición de alimentos que se utilizó como base para la selección de alimentos a través de los diversos

métodos mencionados. Cada una escogió 20 alimentos utilizando sus propios criterios. Una vez se contó con los tres listados, en una reunión con las profesionales, se compararon los resultados y se llegó a un acuerdo para determinar la lista final. Los principales criterios de selección utilizados fueron: la cantidad de hierro en miligramos que aportaba cada uno de los alimentos por porción (100 gramos de parte comestible), el nivel de conocimiento profesional acerca de los alimentos fuentes de hierro y la percepción que tenían las nutricionistas sobre la frecuencia de consumo de éstos alimentos en la población Santandereana, de acuerdo con su práctica clínica y comunitaria.

La lista seleccionada inicialmente contenía 20 alimentos, pero dos de ellos no entraron en el modelo de regresión que se les aplicó, dado que fueron alimentos no consumidos por la población participante en el R7D ^{7,8} (condimentos y frescavena), por lo tanto la lista final, obtenida mediante este método, contiene 18 alimentos que fueron ordenados según tres categorías: a) los alimentos que fueron elegidos de manera concordante por las tres nutricionistas de manera individual e independiente, b) los alimentos que fueron elegidos exactamente por dos de las tres nutricionistas, c) los alimentos que fueron escogidos sólo por una de ellas, y que por consenso aceptaron que podrían complementar la lista final. A este listado se le aplicó un modelo de regresión lineal múltiple en el cual la variable dependiente es el consumo total de hierro y las variables independientes los 18 alimentos seleccionados por este método; de esta manera, el orden de entrada de cada alimento al modelo de regresión se basó: 1) en la categoría (a,b,c) según la que fueron escogidos y 2) dentro de cada categoría los alimentos entraban al modelo según su contenido de hierro por cada 100 gramos de parte comestible.

Finalmente, teniendo en cuenta los criterios de discriminación y exhaustividad que pudieron aportar los diferentes métodos, se escogieron los métodos Max_R y % TP para seleccionar la lista de alimentos que compone el CFC de hierro durante el

último mes por ser aquellos que, con el consumo total de hierro como variable dependiente, alcanzaron los mayores coeficientes de regresión (R^2).

5.1.6 Frecuencia de consumo de los CFC (por Max_R y %TP). Esta sección se diseña de acuerdo con el tiempo de exposición (consumo) que se desee medir, por lo tanto, para este estudio, ésta fue elaborada con el propósito de aproximarse al consumo de hierro durante el último mes. Tal como lo describe Willet y gran parte de las investigaciones que se realizan en el campo de la Epidemiología nutricional³⁵, en los cuestionarios de frecuencia de consumo CFC, suelen utilizarse de cinco a diez categorías de frecuencia de consumo.

Teniendo en cuenta que el objetivo principal del desarrollo de esta sección consiste en lograr que las categorías sean lo más exhaustivas y excluyentes posibles, el CFC desarrollado contiene una sección compuesta por 9 categorías de frecuencia de consumo (2 o más veces al día, 1 vez al día, 2 o 3 veces por semana, 4 o 5 veces por semana, 1 vez por semana, entre 1 y 2 veces por semana, entre 2 y 3 veces por mes, 5 a 10 veces por mes, y nunca). La sección de frecuencia se puede apreciar en el Anexo N° 2.

5.1.7 Tamaños de porción del CFC (por Max_R y %TP). Después de derivar la lista de chequeo y establecer las categorías de frecuencia de consumo de los alimentos, se realizó una aproximación semicuantitativa al consumo de hierro a través de la multiplicación de la frecuencia de consumo reportada por la cantidad media (tamaño de porción) de cada alimento de la lista.

Para establecer la cantidad media o tamaño de porción más eficiente en términos de la clasificación de sujetos en categorías de riesgo de deficiencia de hierro, se realizaron los siguientes procedimientos:

* Se evaluó la normalidad de las cantidades consumidas (en el R7D ^{7,8}) de cada uno de los alimentos que componen los CFC (por Max_R y por %TP) y se identificaron y realizaron las transformaciones necesarias para dar cumplimiento al criterio de normalidad.

* Se exploraron diferentes medias y medianas (globales crudas, globales transformadas y específicas) de las cantidades de alimentos consumidos, según estudios previos, en Bucaramanga^{7,8}.

Las medias y medianas calculadas fueron las siguientes:

a) Promedios de consumo globales (sin tener en cuenta variables como sexo, edad, estrato y escolaridad y sin realizar alguna transformación a la cantidad de alimentos consumidos).

b) Medianas globales (sin tener en cuenta variables como sexo, edad, estrato y escolaridad y sin realizar alguna transformación a la cantidad de alimentos consumidos).

c) Promedios globales con la cantidad de alimento transformada (logaritmo).

d) Medianas globales con la cantidad de alimento transformada (logaritmo).

e) Promedios específicos por sexo con la cantidad transformada.

f) Medianas específicas por sexo con la cantidad de alimento transformada.

g) Promedios con la cantidad de alimentos transformada y ajustados por sexo.

h) Promedios con la cantidad de alimentos transformada y ajustados por sexo y edad.

i) Promedios con la cantidad de alimentos transformada y ajustados por sexo, edad y escolaridad.

j) Promedios con la cantidad de alimentos transformada y ajustados por sexo, edad, escolaridad y estrato.

* Con cada una de esas cantidades medias se calculó el consumo de hierro para las dos aplicaciones de cada uno de los CFC (CFC por Max_R y CFC por % TP), en el programa Foodcalc.

* Además, se calcularon coeficientes de correlación de Pearson y Spearman entre:

- Las cantidades estimadas de hierro por el CFC (por el método Max_R) y las cantidades estimadas de hierro por el CFC (por método % TP).

- Las cantidades estimadas de hierro por el CFC (método Max_R) y los niveles de ferritina sérica (prueba de oro utilizada para determinar niveles de hierro sérico).

- Las cantidades estimadas de hierro por el CFC (método % TP) y los niveles de ferritina sérica.

* Se seleccionaron las cantidades medias o tamaños de porción de cada alimento con los cuales se presentaron los mayores coeficientes de correlación.

De acuerdo con los resultados de los procedimientos anteriores, se determinó el mejor tamaño de porción a utilizar para cada alimento de los dos CFC (por método Max_R y por método % TP).

* Con esos tamaños de porción se estimó la ingesta de hierro de manera semicuantitativa a través de la multiplicación de la frecuencia de consumo reportada por la cantidad media (tamaño de porción) de cada alimento de las dos listas de chequeo.

En consecuencia, el desarrollo de los pasos metodológicos mencionados anteriormente permitió lograr el diseño de dos Cuestionarios de Frecuencia de Consumo de hierro en el último mes (CFC por Max_R y CFC por método %TP), lo cual corresponde a la primera etapa del presente trabajo de grado.

Con el objetivo de optimizar la aplicación operativa de los dos CFC se decidió unificar la lista de chequeo de alimentos, para así utilizar un solo formato. El CFC unificado (con 29 alimentos: 11 comunes seleccionados por Max_R y %TP, 9 seleccionados sólo por Max_R y 9 seleccionados sólo por %TP) se presenta en el Anexo N° 2.

5.2 SEGUNDA ETAPA: REPRODUCIBILIDAD DE LA PRUEBA ESTÁNDAR DE ORO, DE LOS DOS CFC Y VALIDEZ DE LOS CFC Y DE LOS MODELOS PREDICTIVOS

5.2.1 Universo y muestra. En esta etapa el universo estuvo conformado por población adulta entre 20 y 60 años de edad. La muestra comprendió 120 sujetos con representatividad por sexo y estrato socioeconómico, seleccionados aleatoriamente del área urbana de Bucaramanga. Para establecer un tamaño muestral adecuado para este estudio se siguieron las recomendaciones de Chmura KH⁴⁰: Teniendo en cuenta una prevalencia de deficiencia sérica de hierro en hombres del 5% y en mujeres del 20% se necesitarían 100 sujetos para obtener un número mínimo de 10 sujetos en cada uno de los marginales de la tabla 2 x 2, cifra que se corresponde con la calculada basada en una prevalencia de no déficit de hierro en la población de 90% y un error de clasificación por el

formato a desarrollar (CFC) de 10%, un poder de 0.80 y un $\alpha=0.05$. Dada la experiencia acumulada por el equipo investigador y teniendo en cuenta que en este tipo de estudio se puede presentar hasta un 20% de pérdidas por el seguimiento entre dos mediciones, el tamaño de muestra definitivo fue de 120 sujetos. Los análisis de reproducibilidad y validez tuvieron como referente al resultado de la prueba de ferritina sérica (prueba estándar de oro) y como pruebas (tests) a los CFC derivados.

5.2.2 Criterios de inclusión. 1-Residir en el área urbana de Bucaramanga mínimo por dos años, 2-Poseer adecuadas condiciones físicas y mentales para contestar una encuesta de información sobre condiciones sociodemográficas y económicas y un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFC), 3-No estar en embarazo al momento de la encuesta (por autoreporte) 4- no reportar enfermedades crónicas del tracto gastrointestinal (por autoreporte). 5- no presentar o haber presentado durante el mes anterior algún tipo de infección (por autoreporte). 6- Aceptar participar en el estudio firmando el consentimiento informado.

5.2.3 Tipo de muestreo. Se aplicó el tipo de muestreo de corte transversal ó naturalístico⁴⁹.

5.2.4 Unidad de Observación y Análisis. Personas adultas de ambos sexos entre 20 y 60 años de edad que residían en el área urbana de Bucaramanga y cumplían con los criterios de inclusión.

5.2.5 Selección de los participantes. La muestra fue seleccionada aleatoriamente mediante un muestreo multietápico. Primero, las manzanas de la ciudad se clasificaron en seis estratos socioeconómicos establecidos por la oficina de planeación municipal y cinco manzanas fueron seleccionadas de cada estrato. Los mapas de estas 30 manzanas fueron actualizados y las viviendas numeradas

en orden consecutivo y elegidas al azar. En estas viviendas se hizo un censo de elegibles y finalmente, un sujeto fue seleccionado al azar por vivienda (mediante muestreo aleatorio simple). Si esta persona se rehusaba a participar, se elegía otra persona de la misma vivienda.

5.2.6 Fuentes de Información

1- Encuesta sobre factores biológicos, sociodemográficos, socioeconómicos y dietéticos: Mediante una entrevista directa se obtuvieron algunas variables que tienen como fin describir la población objeto de estudio. Las variables fueron clasificadas como Biológicas (VB): Sexo, edad, peso y talla, estado de salud. Sociodemográficas (VSD): Nivel de Escolaridad, tamaño de la familia, número de menores de edad en la familia,. Socioeconómicas (VSE): Estrato socioeconómico, índice de dependencia, empleo familiar, acceso físico a los alimentos. Dietéticas (D): Práctica de algún régimen dietético especial en el último año (como control de peso o de alguna enfermedad), tipo de dieta (vegetariana, lacto vegetariana, otras), consumo de suplementos, consumo de alcohol en el último mes. El formato correspondiente a esta encuesta se encuentra en el Anexo N° 2.

2- Cuestionario de frecuencia de consumo de hierro (CFC unificado): Este cuestionario fue el derivado en la primera etapa del presente trabajo y contiene información sobre ciertos alimentos y la frecuencia de consumo de éstos, con el fin de aproximarse a la cantidad de hierro dietario ingerido en el último mes y posteriormente establecer su reproducibilidad y su validez frente al estándar de oro (prueba de ferritina sérica). El CFC se aplicó en dos ocasiones a los participantes del estudio, con un intervalo de un mes entre ellas. El cuestionario de frecuencia de consumo de hierro durante el último mes (CFC unificado) se presenta en el Anexo N° 2.

3- Prueba sérica de Ferritina: Esta prueba provee información sobre la cantidad de hierro sérico existente en los depósitos. Es considerada el estándar de oro para la medición de hierro sérico³².

5.2.7 Recolección de la información. Los cuestionarios (Encuesta sobre factores biológicos, sociodemográficos, socioeconómicos y dietéticos, cuestionario de frecuencia de consumo de hierro - a través de los métodos Max_r y % TP- y cuestionario de frecuencia de consumo de alcohol) fueron diligenciados por profesionales nutricionistas (encuestadores) mediante entrevista directa en la casa de cada sujeto seleccionado y la prueba sanguínea fue tomada al día siguiente por un bacteriólogo.

- Cuestionario sobre factores sociodemográficos, biológicos y socioeconómicos: En el primer día de visita a cada casa se administró un breve cuestionario a cada participante para recolectar la información pertinente y descrita anteriormente. Además el peso y la talla fueron medidos ese mismo día siguiendo un protocolo establecido para toma de medidas antropométricas⁵¹.

- Cuestionario de frecuencia de consumo de hierro (CFC unificado): Los encuestadores entrenados (Nutricionistas Dietistas) administraron el cuestionario de frecuencia de consumo de hierro en el último mes (CFC), a todos los participantes en dos ocasiones con intervalo de un mes entre una aplicación y otra. Estos datos permitieron establecer la reproducibilidad del cuestionario al repetir su aplicación bajo las mismas condiciones y comparar la validez del mismo, frente al estándar de oro (prueba de ferritina sérica).

- Prueba de Ferritina sérica: Al día siguiente de la primera entrevista realizada por los encuestadores, un bacteriólogo visitó a cada participante del estudio en su residencia y le tomó una muestra de sangre, la cual fue transportada, de manera adecuada, a un laboratorio clínico de alta calidad de la ciudad, en donde se le

realizó el análisis de la prueba de ferritina sérica mediante la técnica de quimioluminiscencia, procesada en equipos Immulite y con reactivos DPC Immulite. Todos los sujetos fueron sangrados en condiciones basales con ayuno mínimo de 12 horas.

Se tomó una muestra de sangre por participante (115 muestras en total) y a 50 de esas muestras, elegidas al azar, se les realizó el análisis de Ferritina Sérica por segunda vez, con el objetivo de determinar la reproducibilidad de la prueba estándar de oro (prueba de Ferritina Sérica).

Las muestras fueron procesadas y analizadas por una Bacterióloga del Laboratorio mencionado, bajo exactas condiciones tanto para la primera, como para la segunda determinación de Ferritina Sérica.

5.2.8 Calidad de los datos. Los profesionales Nutricionistas Dietistas fueron debidamente entrenados en cuanto a la selección de los participantes, recolección de información y toma de medidas antropométricas. Estos profesionales realizaron sus funciones de encuestadores bajo las mismas condiciones durante las dos aplicaciones del cuestionario de frecuencia de consumo de hierro durante el último mes (CFC).

Otra nutricionista, encargada de la supervisión del trabajo de campo, visitó a cada encuestador mínimo una vez por semana, en cada uno de los barrios seleccionados, con el fin de supervisar el diligenciamiento de registros y responder a las inquietudes de los participantes.

A los formatos diligenciados se les realizó crítica de datos diariamente, por parte de cada uno de los encuestadores y semanalmente por parte de la supervisora del trabajo de campo.

Un Bacteriólogo con suficiente entrenamiento en cuanto a toma de muestras sanguíneas, fue el encargado de recolectar las muestras individuales de sangre, y de transportarlas, inmediatamente y bajo las condiciones adecuadas, desde la residencia de cada sujeto participante en el estudio hasta el laboratorio clínico en donde éstas fueron procesadas.

El Bacteriólogo ubicó la vena superficial del brazo de cada participante en el estudio, aplicando asepsia previa con una torunda de algodón y alcohol al 70 % de pureza, demarcando en forma elíptica un radio aproximado de 3 centímetros sin repasar una zona. Después se procedió a colocar un torniquete 5 centímetros por encima del sitio de toma de muestra; se continuó puncionando por debajo del sitio de elección con aguja de 18 mm, con un tubo de sistema al vacío tipo Vacutainer tapa roja (sin presencia de anticoagulante), previamente marcado con los datos de cada persona y se esperó el llenado hasta completar el volumen indicado en el tubo (5 ml). Luego, se retiró el tubo y la aguja junto con la camisa de empuje de ésta, colocando una torunda libre de alcohol por encima de la aguja sin ejercer presión. Se tomó el tubo sin mezclarlo y se verificó el llenado adecuado. El transporte de los tubos que contenían la sangre se realizó dentro de un envase metálico, con los tubos previamente envueltos en una compresa de gasa para evitar que se golpearan entre sí; a su vez, este recipiente metálico fue transportado dentro de una caja de icopor. El transporte se realizó a temperatura ambiente (aproximadamente 23° C) hasta el laboratorio donde se realizó el análisis de las muestras.

Por otra parte, las bases de datos fueron sometidas a doble digitación y validadas en el programa EpiInfo v 6.04d (CDC. *EpiInfo, versión 6.04d. Epidemiología en ordenadores. Atlanta, Georgia. Enero, 2001*).

Las variables correspondientes a la frecuencia de alimentos consumidos fueron además, procesadas en el programa Foodcalc para calcular el contenido de hierro de cada uno de éstos.

Los diferentes cálculos estadísticos y el procesamiento de variables fueron realizados en el programa estadístico STATA/SE v. 9.1 (*StataCorp. 2003. Stata Statistical Software: Release 9.1. College Station, TX: Stata Corporation*).

5.2.9. Reproducibilidad de los CFC por los dos métodos (Max_R y %TP) y Reproducibilidad de la prueba de Ferritina Sérica (prueba estándar de oro para medición de deficiencia sérica de hierro). Para determinar la reproducibilidad de los dos CFC, cada uno de éstos fue aplicado dos veces a todos los sujetos participantes del estudio, con un intervalo de un mes entre una aplicación y otra.

La reproducibilidad de la prueba de Ferritina sérica fue establecida en cincuenta submuestras obtenidas aleatoriamente de la sangre venosa, procesadas de manera ciega con los mismos equipos y reactivos.

La reproducibilidad de la prueba de Ferritina sérica y de los dos CFC, se estableció mediante:

- Coeficientes de correlación de Pearson (r) con los valores con y sin transformación.
- Coeficiente de correlación de rangos ordenados de Spearman (r_s) con los valores sin transformar.
- Coeficiente de correlación intraclase (cci) con los valores transformados.

Teniendo en cuenta que los coeficientes de Pearson y Spearman sólo miden la precisión de las pruebas, se utilizó el coeficiente de concordancia de Lin's (rho-c)⁵² para medir la precisión y la exactitud.

En razón a que los coeficientes de correlación no permiten una evaluación adecuada cuando los datos de una variable nutricional son utilizados en categorías dentro del análisis en estudios epidemiológicos, se calculó el estadístico kappa ponderada de Cohen's⁵³ para evaluar el desempeño de las pruebas cuando los sujetos son agrupados en cuartiles.

Además, los coeficientes de correlación, aunque miden la fuerza de la relación lineal entre dos variables, han sido criticados como medidas de acuerdo porque no informan acerca de la magnitud y dirección de la diferencia (sesgo absoluto). Para examinar el acuerdo entre las pruebas (primera y segunda aplicación del CFC por método Max_R; primera y segunda aplicación del CFC por %TP y entre las dos determinaciones de Ferritina sérica), se utilizó el método propuesto por Bland y Altman⁵⁴.

5.2.10 Elaboración de Modelos predictores de deficiencia sérica de hierro.

Antes de establecer la validez de los dos CFC frente a la ferritina sérica, se construyeron tres modelos predictores de deficiencia sérica de hierro.

Estos modelos fueron elaborados a través de regresiones logísticas, donde el déficit de Ferritina sérica ($\leq 11 \mu\text{g/L}$) fue la variable dependiente. En dos de estos modelos la ingesta estimada por cada CFC actuó como la variable explicatoria ajustada por variables biológicas y sociodemográficas, mientras en el otro modelo no se consideraron los CFC. En todos fue calculada la razón de prevalencias (RP) y para establecer la bondad de ajuste de los modelos logísticos se realizó la prueba de Hosmer-Lemeshow para grupos⁵⁵.

Para todos los modelos fue calculada el área bajo la curva al graficar la sensibilidad (SE) versus 1- la especificidad (ES) mediante la curva ROC⁵⁶.

5.2.11 Validez de los CFC por los dos métodos (Max_R y % TP). Para determinar la Validez de los dos CFC obtenidos mediante los métodos Max_R y % TP comparados con la prueba estándar de oro para medición sanguínea de deficiencia de hierro (Ferritina Sérica), se realizó lo siguiente:

La prueba de Ferritina sérica fue considerada como el referente ó estándar de oro (valores continuos y binomiales; déficit y no déficit). La primera aplicación de cada CFC - Max_r y % TP-, fue considerada como una prueba. También fueron considerados como pruebas los tres modelos predictores de déficit sérico de hierro mencionados en el numeral anterior.

Para determinar la validez fueron calculados coeficientes de Pearson (r) y Spearman (rs) entre la Ferritina sérica y cada una de las cinco pruebas. Además, se determinó la kappa en diferentes puntos de corte en cada prueba^{53, 57} la Sensibilidad y la Especificidad⁴⁰ Los valores predictivos positivos (VPP) y negativos (VPN), la clasificación falso positivo (F+) y falso negativo (F-) fueron calculados para los puntos de corte que en cada prueba alcanzaron el mayor nivel de acuerdo^{40,58}.

6. RESULTADOS

Los resultados son presentados de acuerdo con el orden de las etapas desarrolladas en el presente proyecto. Inicialmente se encuentran los resultados del diseño de los dos CFC (primera etapa del estudio), luego se presenta una descripción de la población objeto de estudio en la segunda etapa, seguida por un análisis que permitió establecer la magnitud y dirección de la asociación entre el déficit de hierro y las variables estudiadas con fines de: descripción de los sujetos participantes en el estudio e identificación de las variables candidatas para un modelo predictor de déficit sérico de hierro y finalmente se presentan los estudios de reproducibilidad y validez de las pruebas.

6.1 RESULTADOS PRIMERA ETAPA: DISEÑO DE LOS CFC (por métodos Max_R y %TP)

La primera etapa del presente estudio comprendió el diseño de los cuestionarios de frecuencia de consumo de hierro durante el último mes (CFC por métodos Max_R y %TP) según sus componentes básicos: lista de chequeo de alimentos, sección de frecuencia de consumo y aproximación semicuantitativa a la cantidad de nutriente ingerido (hierro dietario).

6.1.1 Derivación de la lista de alimentos de los CFC por los dos métodos (Max_R y %TP). A través de los métodos Max_R, regresión lineal múltiple (maximización de la varianza), % de participación (%TP) de cada alimento a la ingesta total del nutriente de interés y un consenso de expertos, se derivaron cuatro listas de chequeo de alimentos.

La elección del listado de alimentos fue desarrollada mediante éstos métodos, con el fin de seleccionar la lista de mayor poder discriminante, expresado como la

cantidad de explicación o de error fijado en un modelo de regresión lineal (determinado por el R^2) con el propósito de obtener, después de la aplicación del CFC, una clasificación eficaz en categorías de riesgo para la deficiencia de hierro.

Se seleccionaron 20 alimentos por el método Max_R, 19 alimentos por el método regresión lineal múltiple, 20 alimentos por el porcentaje de participación (% TP) y 18 alimentos por el consenso de expertos. Los alimentos seleccionados por cada método se encuentran en los Anexos N° 3, 4, 5 y 6.

La Tabla 1 contiene la totalidad de alimentos escogidos según los cuatro métodos.

Tabla 1. Alimentos concordantes según los diferentes métodos de selección del listado de alimentos para el CFC de hierro durante el último mes.

ALIMENTO	MÉTODO DE SELECCIÓN DE LA LISTA DE ALIMENTOS			
	Max_r	Regresión Múltiple	Porcentaje de Participación, %TP	Consenso de Expertos
Morcilla	*		*	*
Calcetoce	*	*	*	
Carne al horno	*	*	*	
Pan blanco, preparación comercial	*		*	*
Hamburguesa de carne	*		*	*
Buñuelo	*	*		*
All bran sólo	*	*	*	
Carne Asada	*		*	
Frijoles guisados	*		*	
Pan dulce	*		*	
Chorizo	*		*	*
Carne en Bistec	*		*	*
Salvado de trigo crudo	*			
Carne Frita	*			*
Changua	*	*		
Hamburguesa de pollo	*			
Pajarilla	*			*

MÉTODO DE

SELECCIÓN DE LA LISTA DE ALIMENTOS				
ALIMENTO	Max_r	Regresión Múltiple	Porcentaje de Participación, %TP	Consenso de Expertos
Papa francesa	*			
Arepa de maíz	*			
Agua de Panela		*		
Atún guisado		*		
Avena		*		
Arroz con verduras		*		
Cabro sudado		*		
Arroz con atún		*		
Arroz con carne		*		
Arveja sudada		*		
Arroz blanco		*		*
All bran preparado		*		
Arroz con pollo		*		
Agua de panela con leche		*		
Calentado		*	*	
Asado de carne		*		
Sopa de harina				*
Milo				*
Carne frita				*
Huevos revueltos				*
Ensalada de atún				*
Garbanzo cocido				*
Frijoles con carne				*
Huevo frito				*
Guisos varios				*
Panela				*
Pony malta			*	
Chocolista			*	
Hamburguesa (mediana de carne y verduras)			*	
Pollo guisado			*	
Tamal de carne/pollo			*	
Pastel de pollo			*	
Tinto (5% azúcar)			*	
Chocolate instantáneo			*	

Con los tres primeros alimentos seleccionados por Max_r (Morcilla, Milo y carne al horno), se alcanzó un R^2 de 66 %, y una r de Pearson de 0,80. Con los primeros

siete se alcanzó un R^2_w de 80 %. Max_r, fue el método de selección con mejor desempeño y el que alcanzó en los estadísticos R^2 , R^2_w , y r de Pearson los valores más altos.

La Regresión Lineal, alcanzó el más bajo desempeño en los ítem estudiados, R^2 ; 37 %, aporte relativo al total de la ingesta de hierro 11 % y frecuencia media de uso de 69. Después de explorar diferentes opciones para aproximar la selección final a veinte alimentos, la retención en el modelo de cada uno de ellos fue condicionada a un valor p menor de 0,45.

Los veinte alimentos que fueron elegidos por su aporte al consumo total de hierro (% TP), representan el 44 % del total; con este listado se alcanzó un R^2 de 85 %. Estos alimentos se seleccionaron a partir del cálculo del aporte de hierro (%) de 392 alimentos consumidos, eligiendo a los veinte alimentos con mayor aporte. Para determinar el R^2 alcanzado, éstos alimentos fueron ingresados a un modelo de regresión lineal, con el consumo total de hierro como variable dependiente. Los alimentos ingresaron al modelo según el orden dado por el aporte porcentual de hierro y su valor de p ($p < 0.05$).

Por consenso de expertos las tres Nutricionistas eligieron treinta y un alimentos, dos comunes a las tres (Grupo a), nueve a dos de ellas (Grupo b) y veinte sin coincidencias (Grupo c). De los grupos b) y c), se seleccionaron dieciocho por consenso para adicionarlos al listado final.

En total, cincuenta y un alimentos ó preparaciones fueron declarados elegibles por todos los métodos de selección; dos de ellos (Frescavena ® y Condimentos), elegidos por el método Consenso de Expertos, no fueron utilizados en los análisis pues no estaban listados en los R7D^{7,8}, y ningún alimento fue elegido simultáneamente por los cuatro métodos.

Con las cuatro listas de alimentos se utilizó análisis de regresión lineal múltiple con la cantidad de hierro como variable dependiente y los alimentos como variable independientes. En la Tabla 2 se muestran los R² alcanzados por cada uno de los métodos.

Tabla 2. Coeficientes de determinación (R²) alcanzados por cada uno de los métodos de selección y número de los alimentos de cada listado.

MÉTODO	R ²	No. DE ALIMENTOS
1.. Max_r	85.96	20
2. Regresión lineal múltiple Stepwise	37.17	19
3. Porcentaje de Aporte, %TP	84.65	20
4. Consenso de Expertos	53.08	18

Debido a que los métodos Max_r y % TP alcanzaron los mayores R² (ambos por encima de 80 %), las etapas siguientes del presente estudio se desarrollaron con base en dos CFC: uno compuesto por la lista de alimentos obtenida por el método Max_R y otro compuesto por la lista seleccionada por el % TP.

La lista de alimentos que compone el cuestionario de frecuencia de consumo de hierro durante el último mes, tal como se recolectó la información (CFC unificado) se presenta en el Anexo N° 7. En total, la lista unificada está compuesta por 29 alimentos: 11 seleccionados por Max_R y %TP a la vez, 9 seleccionados sólo por Max_R y 9 seleccionados sólo por %TP.

6.1.2 Frecuencia de consumo de los CFC por Max_R y por %TP. Atendiendo a las recomendaciones de Willet³⁵, se seleccionaron 9 categorías de frecuencia de consumo complementarias, exhaustivas y mutuamente excluyentes, relacionadas

con el consumo de los alimentos seleccionados durante el último mes, las cuales se pueden observar en el Anexo 2.

Además, la distribución porcentual alcanzada para las respuestas de frecuencia de consumo de los alimentos seleccionados a través de los dos métodos, tanto para la primera como para la segunda aplicación del CFC se pueden apreciar en los Anexos 8 y 9.

6.1.3 Tamaños de porción de los alimentos seleccionados para los CFC por Max_R y %TP. Los tamaños de porción seleccionados resultaron del proceso descrito en la sección de metodología, numeral 5.1.7.

Se logró establecer los tamaños de porción que podrían clasificar de la manera más eficiente a los sujetos en categorías de riesgo de deficiencia de hierro.

Para el listado de alimentos seleccionado mediante el método Max_R se escogió como tamaño de porción el promedio global con la cantidad transformada y para el listado de alimentos seleccionado mediante el método %TP se escogió el promedio con la cantidad transformada específico por sexo, dado que con estos promedios se lograron los mayores coeficientes de correlación de Pearson y Spearman entre las cantidades estimadas de hierro por los dos CFC y entre ellos versus la ferritina sérica..

En el Anexo 10 se encuentran los diferentes promedios calculados de la cantidad de cada uno de los alimentos seleccionados a través de los dos métodos (Max_R y %TP).

En los Anexos 11, 12, 13 y 14 se muestran los tamaños de porción seleccionados para cada método, los coeficientes de correlación de Spearman con las variables

sin transformar, los coeficientes de correlación de Spearman con las variables transformadas, y los coeficientes de correlación de Pearson, respectivamente.

La ejecución de las secciones anteriores dio como resultado el diseño completo del cuestionario de frecuencia de consumo de hierro durante el último mes (CFC).

6.2 RESULTADOS SEGUNDA ETAPA: REPRODUCIBILIDAD DE LOS CFC POR MAX_R Y %TP Y DE LA PRUEBA DE FERRITINA SÉRICA, Y VALIDEZ DE LOS CFC

El desarrollo de la segunda etapa de este estudio se basó en la aplicación de los CFC (por los métodos Max_R y %TP) a los participantes del estudio durante dos oportunidades, con intervalo de un mes entre una y otra aplicación, y en la determinación de los niveles de Ferritina Sérica.

De los 120 sujetos seleccionados inicialmente, 5 de ellos, aunque firmaron el consentimiento informado y contestaron el primer CFC de hierro, se rehusaron a dar la muestra de sangre necesaria para la determinación sérica de los depósitos de hierro, manifestando que sentían temor al dolor provocado por la extracción sanguínea (3 de estrato 1, 1 de estrato 4 y 1 de estrato 6).

Además, se eliminaron los datos correspondientes a un sujeto, por considerarse que su nivel de ferritina sérica era incoherente (384 microgramos/Litro) y podría causar sesgos en los análisis de validez. La persona mencionada era de sexo masculino, pertenecía al estrato 4, presentaba una edad de 48 años, estado civil: casado, régimen de afiliación al SGSSS: contributivo, peso: 91 kg y talla: 171 cm, por lo cual los análisis de la segunda etapa fueron realizados con 114 sujetos.

Las características generales de la población estudiada se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Características generales, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables categóricas.

VARIABLE	n	Porcentaje
Deficiencia de Hierro, primera determinación ★		
Si	31	27.2%
No	83	72.8%
Deficiencia de Hierro, segunda determinación ★		
Si	23	46.0%
No	27	54.0%
Sexo		
Masculino	54	47.4%
Femenino	60	52.6%
Edad		
De 19 a 30 años	34	29.8%
De 31 a 50 años	61	53.5%
De 51 a 60 años	19	16.7%
Escolaridad		
Primaria incompleta: menos de 5 años de escolaridad	9	7.9%
Exactamente 5 años de escolaridad	7	6.1%
De 6 a 10 años de escolaridad	50	43.9%
Más de 11 años de escolaridad	48	42.1%
Escolaridad		
5 o más años de escolaridad	105	92.1%
Menos de 5 años de escolaridad	9	7.9%
Escolaridad		
Más de 5 años de escolaridad	98	85.9%
5 o Menos años de escolaridad	16	14.1%
Escolaridad		
Menos de 11 años de escolaridad	65	57.1%
11 o más años de escolaridad	49	42.9%
Estrato Socioeconómico		
1	17	15.0%
2	20	17.5%
3	20	17.5%
4	18	15.8%
5	20	17.5%
6	19	16.7%
Estrato Socioeconómico		
1 y 2	37	32.5%
3 y 4	38	33.3%
5 y 6	39	34.2%
Estrato Socioeconómico		
1, 2 y 3	57	50.0%
4, 5 y 6	57	50.0%
Estado Civil		
Soltero	39	34.2%
Casado	41	36.0%
Unión Libre	23	20.2%
Viudo	3	2.6%

VARIABLE	n	Porcentaje
Estado Civil		
Casado	41	35.9%
Otros	73	64.1%
Régimen de afiliación al Sistema de Seguridad Social en Salud		
Contributivo	69	60.5%
Subsidiado	32	28.1%
Vinculado	3	2.6%
Sin seguridad social en salud	10	8.8%
Régimen de afiliación al Sistema de Seguridad Social en Salud		
Contributivo	69	60.5%
Subsidiado, Vinculado, Sin seguridad social en salud	45	39.5%
Diagnóstico Médico		
Si	18	15.8%
No	96	84.2%
Composición familiar		
Menor o igual a 5 integrantes de la familia	84	73.7%
Mayor de 5 integrantes de la familia	30	26.3%
Índice de Dependencia		
Menor o igual a 2	57	50.0%
Mayor de 2	57	50.0%
Índice de Dependencia		
Menor o igual a 3	87	76.3%
Mayor de 3	27	23.7%
Índice de Masa Corporal		
Menor de 20	12	10.5%
De 20 a 24	45	39.5%
De 25 a 30	46	40.3%
Mayor de 30	11	9.7%
Índice de Masa Corporal		
Mayor de 25	56	49.1%
Menor o igual a 25	58	50.9%
Percepción de acceso a los alimentos		
Si	89	78.1%
No	25	21.9%
Práctica de algún tipo de dieta para bajar de peso últ.añ)		
Si	12	10.5%
No	102	89.5%
Práctica de algún tipo de dieta indicado por MD o ND (último año)		
Si	14	12.3%
No	100	87.7%
Restricción de algún grupo de alimentos		
Lácteos	4	3.5%
Verduras	3	2.6%
Dulces	5	4.4%
Harinas – Cereales	1	0.9%
Consumo de suplementos nutricionales		
Si	11	9.7%
No	103	90.3%

★: Deficiencia de Hierro según determinación de Ferritina Sérica

El Anexo 15 también presenta características básicas de la población de estudio, pero expresadas como variables continuas. Cada variable contenida allí fue sometida a la transformación más pertinente para garantizar su normalidad y luego fueron retrotransformadas para convertirlas nuevamente a sus unidades originales, tal como se puede apreciar en dicho anexo.

Las variables continuas sin realizar alguna transformación (análisis univariado) se pueden observar en el Anexo 16.

6.2.1 Análisis Univariado

Características Sociodemográficas. El 47.4 % de los participantes del estudio era de sexo masculino, el 53.5 % de la muestra presentó una edad entre 31 y 50 años. El promedio de edad fue 38.2 años (IC 95 %: 36.23-40.25).

En cuanto a la escolaridad, el 7.9 % no completó su educación primaria, un 43.9 % presentó de 6 a 10 años cursados y aprobados de educación formal, y un 42.1 % tenía 11 o más años de escolaridad. El promedio de años cursados y aprobados fue 11.1 años (IC 95 %: 10.24-12.00).

La selección de la muestra fue proporcional por estrato socioeconómico, pues el 15.0 % de los encuestados pertenecía al estrato uno, un 17.5 % al estrato dos, con igual proporción de participación para los estratos dos, tres y cinco; el 15.8 % pertenecía al estrato cuarto y el 16.7 % al estrato seis.

Respecto al estado civil de los participantes del estudio, cabe resaltar que la mayor proporción correspondió a los casados (36.0 %), en contraste con sólo un 2.6 % de viudos.

Variables relacionadas con la composición familiar. El 73.7 % de las personas de este estudio pertenece a familias conformadas por 1 a 5 integrantes. El promedio de número de integrantes de la familia fue 4 personas, (IC 95 %: 4.06-4.77), con un mínimo de 1 y un máximo de 14 personas por familia.

El 78.1 % de los participantes pertenece a familias que tienen entre 1 y 4 adultos, un 14.0 % cuenta con 5 adultos, un 4.4 % con 6 adultos y un 2.6 % con 7 adultos. El promedio de número de adultos fue 2.9, (IC 95 %: 2.70-3.22), con un mínimo de 1 y un máximo de 8 adultos.

El 31.6 % de los participantes pertenece a familias en las cuales sólo 1 persona trabaja y aporta a los gastos del hogar, un 49.1 % pertenece a familias en donde hay 2 personas que trabajan y aportan, un 12.3 % a familias donde 3 personas trabajan y aportan, y el 7.0 % restante pertenece a familias con 4 a 7 integrantes que trabajan y aportan. El promedio de personas que trabajan y aportan a los gastos familiares fue 2 (IC 95 %: 1.72-2.05).

El Índice de dependencia, interpretado como el número de personas en la familia sobre el número de personas de la familia que trabajan y aportan a los gastos del núcleo familiar, es otra variable familiar importante, para la cual se encontró que sólo un 23.7 % de las personas del estudio presentaron un índice de dependencia mayor de tres, condición considerada como adecuada en términos socioeconómicos. El promedio de índice de dependencia fue 2.3 (IC 95 %: 2.14-2.57).

Variables relacionadas con factores determinantes de la Salud. Para la afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), se encontró un 60.5 % de personas afiliadas al régimen contributivo, mientras un 8.8 % no tenía algún tipo de seguridad social en salud y un 2.6 % pertenecía al régimen vinculado.

Un 15.8 % de los participantes del estudio tenía algún diagnóstico médico en el momento de la encuesta. Dentro de los diagnósticos médicos se encontraron: cataratas, diabetes, hiperlipidemias, hipertensión arterial, hipoglicemia y migraña.

Variables relacionadas con el Estado Nutricional. El promedio de peso de la población de estudio fue 66.5 kilogramos, con IC 95 % de 64.19-68.8 kilogramos, con un mínimo de 43 kilos y un máximo de 95 kilos; mientras la talla promedio fue 162.8 centímetros, (IC 95 %: 161.18-164.53), con un mínimo de 145 centímetros, y un máximo de 185 centímetros.

Un 10.5 % de los participantes del estudio presentó un Estado Nutricional en bajo peso (Índice de Masa Corporal, IMC, menor de 20), un 39.5 % presentó un estado nutricional normal (IMC entre 20 y 24), un 40.3 % presentó Sobrepeso (IMC entre 25 y 30) y un 9.7 % presentó Obesidad (IMC mayor de 30). Además, el valor promedio de IMC fue 24.7 (IC 95 %: 23.99-25.43).

Variables relacionadas con la Seguridad Alimentaria. En cuanto a la percepción de acceso a los alimentos, una considerable proporción de participantes, representada en un 21.9 %, considera que no puede comprar los alimentos que su organismo necesita.

Variables de tipo dietético. Respecto a las variables dietéticas, el 10.5 % de los sujetos del estudio había practicado algún tipo de dieta para bajar de peso durante el último año y el 12.3 % había realizado algún tipo de dieta indicada por un médico o una nutricionista durante el último año.

Además, al indagar sobre el consumo por grupos de alimentos, todos los participantes manifestaron consumir carnes, huevos, leguminosas y frutas. Sólo el 3.5 % no consume lácteos, el 2.6 % no consume verduras, el 4.4 % no consume dulces y una persona no consume harina o cereales.

También se estableció la prevalencia de consumo de suplementos nutricionales y vitaminas, y ésta resultó ser de 9.7 %. De los suplementos consumidos ninguno presentaba algún tipo de aporte de hierro.

Cantidad de Hierro según el consumo registrado en los CFC por los dos métodos (Max_R y %TP). El consumo de hierro fue estimado mediante la aplicación de dos CFC; para la primera aplicación del Cuestionario, mediante el método Max_R se encontró un promedio de 29.08 miligramos/mes (IC 95 %: 22.18-37.13), mientras para la segunda aplicación del CFC mediante este mismo método el promedio hallado fue de 23.19 mg/mes.

Además, durante la primera aplicación del CFC mediante el método %TP el promedio fue de 234.4 mg/mes, en contraste con un promedio de 185.9 mg/mes encontrado en la segunda aplicación del CFC.

Cabe destacar que estas cantidades no representan el consumo total y exacto de hierro consumido durante el último mes en cada una de las aplicaciones del CFC, y por tanto, son puntajes que permiten la clasificación en categorías de riesgo de deficiencia de hierro.

Cantidad de Hierro por medición sanguínea. Los niveles de ferritina sérica fueron analizados para todos los sujetos participantes del estudio, por lo menos una vez y para 50 de éstos (elegidos mediante muestreo aleatorio simple) se analizaron por segunda vez con el fin de establecer la reproducibilidad de la prueba estándar de oro (prueba de Ferritina sérica).

El valor medio de la Ferritina en el primer análisis fue mayor al de las submuestras re-analizadas ($p=0.000$).

El primer análisis de Ferritina sérica (para los 114 sujetos del estudio) reveló un promedio de esta proteína de 24.98 microgramos/litro, (IC 95 %: 20.28-30.17), mediana de ferritina sérica de 23.5 microgramos/litro.

A su vez, el promedio de ferritina sérica durante el segundo análisis de las muestras (sólo en 50 de ellas) fue 15.24 microgramos/litro, (IC 95 %: 10.23-21.23). La mediana de ferritina durante esta segunda muestra fue 13.5 microgramos/litro.

El punto de corte utilizado para determinar deficiencia de hierro fue el recomendado por la Organización Mundial de la Salud (≤ 11 microgramos/Litro)¹.

El segundo objetivo específico de la presente investigación fue alcanzado al determinar que la prevalencia de deficiencia de hierro, establecida mediante la medición de los niveles de Ferritina sérica, fue de 27.2 %, dato concordante con los resultados de la encuesta de la situación nutricional en Colombia, ENSIN 2005, la cual mostró que en el país esta prevalencia fue de 32.8 % en mujeres de 13 a 49 años y para este mismo grupo poblacional, en el Departamento de Santander, esta fue de 20.1 %⁵.

6.2.2 Análisis Bivariado. Se realizó un análisis bivariado en el cual se estableció la asociación entre el déficit sérico de hierro y las variables estudiadas, con el fin de describir las características de interés e identificar las variables candidatas a un modelo predictor de déficit sérico de hierro.

Mediante regresión binomial se hallaron razones de prevalencia (RP) y sus correspondientes valores de p, dado que en este tipo de estudio los riesgos relativos (RR) calculados mediante este tipo de regresión, son equivalentes a las RP.

En los anexos 17, 18 y 19 se presenta la relación entre las características generales estudiadas y la deficiencia sérica de hierro (con las variables categóricas y continuas con y sin transformación, respectivamente).

La prevalencia de deficiencia sérica de hierro fue diferente por sexo, mientras en las mujeres fue del 48.3%, ésta se presentó en un 3.7% de los hombres; así se encontró que las mujeres tienen 13.05 veces más riesgo de presentar deficiencia sérica de hierro que los hombres ($p=0.000$).

En cuanto al régimen de afiliación al SGSSS, las personas que se encontraban en el régimen subsidiado, vinculado o los que no tenían acceso a seguridad social en salud, presentaron 2.12 veces más riesgo de deficiencia sérica de hierro que aquellas personas afiliadas al régimen contributivo ($p=0.015$).

Para la variable Índice de Masa Corporal, quienes presentaron un IMC menor o igual a 25 (Estado Nutricional Normal, y Bajo peso) presentaron un riesgo 2.36 veces mayor de desarrollar deficiencia de hierro comparado con quienes presentaron IMC mayores de 25 ($p=0.014$).

El componente relacionado con la seguridad alimentaria de los participantes en el estudio, también se vio fuertemente asociado a la deficiencia sérica de hierro; pues tener una percepción de no acceso a los alimentos necesarios para cada individuo representó un riesgo de 3.33 veces mayor comparado con quienes presentaron una percepción positiva al respecto ($p=0.000$).

La restricción del consumo de lácteos, verduras y harinas también representó algún nivel de riesgo frente a la deficiencia sérica de hierro. Quienes no consumían lácteos presentaron 2.94 veces más riesgo que los consumidores de este grupo de alimentos ($p=0.001$), los no consumidores de verduras mostraron un riesgo 2.55 veces mayor de desarrollar el evento de interés comparado con las

personas que sí consumían vegetales y quienes no consumían harinas o cereales tuvieron un riesgo 3.94 veces mayor de presentar la deficiencia de hierro ($p=0.000$).

También se realizó este mismo tipo de análisis bivariado, entre las características de la población estudiada y las variables: sexo, SGSSS, índice de dependencia, acceso a los alimentos, índice de masa corporal y consumo de lácteos; esto con el fin de explorar las variables que presentaron mayor asociación con la deficiencia de hierro. Los resultados se muestran en los Anexos N° 20 al 25.

6.2.3 Reproducibilidad de los CFC de hierro durante el último mes, mediante los dos métodos: Max_R y %TP y Reproducibilidad de la prueba estándar de oro para medición de deficiencia de hierro: Prueba de Ferritina Sérica. El estudio de reproducibilidad se basó en los diferentes coeficientes calculados entre las dos aplicaciones de cada uno de los CFC (por método Max_R y % TP) y los calculados entre las dos determinaciones de los niveles de ferritina sérica.

En la tabla 4 se presentan:

- Coeficientes de correlación de Pearson (r) con los valores con y sin transformación.
- Coeficientes de correlación de Spearman (r_s) con los valores sin transformar.
- Coeficientes de correlación intraclase (cci) con los valores transformados.
- Coeficientes de concordancia de Lin's ($\rho-c$).
- Promedio de las diferencias de Bland y Altman.

Además, la tabla 5 contiene los coeficientes de Kappa ponderada de Cohen's hallados entre las dos determinaciones de Ferritina Sérica y entre las dos aplicaciones de los CFC por los dos métodos (Max_R y %TP) clasificándolos en 2, 3 y 4 categorías.

Tabla 4. Reproducibilidad de la prueba Ferritina Sérica y de los dos Cuestionarios de Frecuencia de Consumo (CFC por método Max_r y CFC por %TP)

Prueba/método	Coeficiente de Correlación de Pearson (IC 95%)	Coeficiente de Correlación de Pearson £ (IC 95%)	Coeficiente de Correlación de Spearman (IC 95%)	Coeficiente de Correlación Intraclass (IC 95%)	Promedio de las diferencias de Bland y Altman (IC 95%)	Coeficiente de Concordancia de Lin's (IC 95%)
Ferritina Sérica	0.972 (0.951-0.984)	0.977¥ (0.960-0.987)	0.978 (0.961-0.988)	0.986 (0.961-0.988)	1.012 (0.575-2.259)	0.973 (0.959-0.987)
Método Max_r	0.262 (0.083-0.426)	0.340* (0.167-0.494)	0.396 (0.229-0.541)	0.530 (0.435-0.685)	0.343 (-134-197)	0.336 (0.173-0.498)
Método % TP	0.651 (0.530-0.746)	0.624 ‡ (0.497-0.725)	0.573 (0.435-0.685)	0.713 (0.229-0.741)	1.261 (0.345-4.595)	0.589 (0.471-0.706)

£: Coeficiente de correlación de Pearson calculado con las variables transformadas (normalizadas)
 ¥: Coeficientes de Correlación de Pearson con las variables –Ferritina 1ª determinación y Ferritina 2ª determinación- transformadas (Transformación: cada variable al ²)

*: Coeficientes de Correlación de Pearson con las variables con las variables –Max_R 1ª aplicación y Max_R 2ª aplicación- transformadas (Transformación: cada variable al ^{0.4})

‡: Coeficientes de Correlación de Pearson con las variables con las variables –%TP 1ª aplicación y %TP 2ª aplicación- transformadas (Transformación: logaritmo de cada variable mencionada).

Tabla 5. Grado de acuerdo entre las dos determinaciones de Ferritina Sérica y acuerdo entre las dos aplicaciones del CFC a través de los dos métodos: Max_r y %TP

Determinaciones de Ferritina sérica y aplicaciones de los dos métodos	Kappa 1 (IC)	Kappa 2 (IC)	Kappa 3 (IC)
Primera determinación vs. Segunda determinación de ferritina sérica	0.919 (0.64-0.99)	*	*
Primera aplicación vs. Segunda aplicación del CFC por método Max_r	0.347 (0.17-0.52)	0.263 (0.12-0.39)	0.292 (0.16-0.42)
Primera aplicación vs. Segunda aplicación del CFC por método % TP.	0.333 (0.15-0.51)	0.368 (0.22-0.51)	0.354 (0.22-0.48)

* No aplica.

Kappa 1: kappa con las variables clasificadas en dos categorías.

Kappa 2: kappa con las variables clasificadas en tres categorías.

Kappa 3: kappa con las variables clasificadas en cuatro categorías.

La prueba de Ferritina sérica alcanzó un desempeño alto en todos los coeficientes calculados, y el acuerdo alcanzado para la clasificación de déficit sérico, puede considerarse como bueno.

Los altos coeficientes de correlación de Pearson (r) y Spearman (rs) calculados entre la primera y segunda determinación de la Ferritina sérica, muestran que existe una fuerte relación lineal entre éstas variables.

Teniendo en cuenta que la presencia de altas correlaciones no garantiza la concordancia entre las variables estudiadas, las condiciones de reproducibilidad de la prueba de Ferritina sérica también fueron evaluadas a través otros métodos. Se presentó una alta concordancia entre las dos determinaciones de los niveles de ferritina sérica, lo cual se evidenció con los altos coeficientes hallados (Coeficientes de Correlación Intraclass (CCI), coeficientes de concordancia de Lin's y límites de acuerdo de Bland y Altman).

El promedio de las diferencias de Bland y Altman entre las dos determinaciones de Ferritina sérica fue 1.012 microgramos/Litro de esta proteína y los límites de acuerdo correspondientes se encuentran entre 0.575 y 2.259 $\mu\text{g/l}$, lo cual indica que el 95% de las diferencias entre las dos mediciones de este componente sérico están en ese margen. Teniendo en cuenta que la diferencia aceptable es una decisión clínica y no estadística, se considera que existe una alta concordancia entre los niveles de depósitos séricos obtenidos mediante las dos mediciones, dado que esta prueba diagnóstica resulta en cantidades de cero a 130 $\mu\text{g/l}$ en la mayoría de los casos.

Por otra parte, los coeficientes Kappa son utilizados ampliamente para evaluar la concordancia entre variables nominales, y permiten comparar el nivel de acuerdo observado con el nivel de acuerdo esperado por azar ⁵⁹. Según la clasificación establecida por Landis y Koch ⁶⁰, el coeficiente Kappa entre la primera y segunda determinación de ferritina sérica presentó un acuerdo casi perfecto (0.919, IC: 0.64-0.99), y sólo se calculó con la variable en dos categorías, puesto que existe un punto específico, mundialmente aceptado para determinar deficiencia sérica de hierro mediante esta prueba ($\leq 11 \mu\text{g/L}$)¹.

Los CFC tuvieron un desempeño más bajo; la reproducibilidad alcanzada en el CFC con la Lista de alimentos derivada por el método Max_r puede considerarse como muy pobre y el acuerdo apenas aceptable.

Existe una baja relación lineal para los resultados de hierro entre la primera y segunda aplicación del CFC por el método Max_R. Aunque el coeficiente de correlación de Pearson para esta variable transformada fue un poco mayor al calculado con la variable sin transformar (0.340 vs 0.262), la relación se mantuvo similarmente débil.

Según el coeficiente de correlación de Spearman, se presentó una baja correlación entre las dos aplicaciones del CFC por el método Max_R (0.396, IC 95%:0.229-0.541). El promedio de las diferencias de Bland y Altman y los bajos coeficientes de concordancia de Lin's y coeficientes de correlación intraclass reflejan la baja concordancia entre las dos aplicaciones del CFC por Max_R.

Entre la primera y segunda aplicación del CFC por el método Max_R el acuerdo fue bajo, teniendo las variables divididas en dos, tres y cuatro categorías (Coeficientes Kappa: 0.347, 0.263, 0.292 respectivamente).

En el CFC con la Lista de alimentos derivada a través del método %TP el desempeño puede considerarse como moderado en todos los coeficientes.

Los coeficientes (r) entre la primera y segunda aplicación del CFC por el método % TP fueron considerablemente mayores comparados con los obtenidos por el método Max_R. (0.651 y 0.624 vs 0.262 y 0.340 respectivamente). Aunque estos coeficientes no reflejan una relación tan fuerte como la existente en el caso de la Ferritina sérica, se puede apreciar que la relación lineal fue medianamente favorable si se considera que una correlación de 0.651 explica casi la mitad de la varianza.

El coeficiente de correlación de Spearman también reflejó una moderada correlación entre los niveles de hierro obtenidos mediante la primera y segunda aplicación del CFC por el método %TP (0.573, IC 95%:0.435-0.685).

Mediante el CCI, se encontró una concordancia moderada entre las cantidades de hierro dietario resultantes de la primera y segunda aplicación del CFC por el método %TP (0.713, IC 95%: 0.229-0.741).

En ninguna de las tres pruebas, se encontró evidencia de sesgo asociado con el nivel de Ferritina sérica ó del consumo estimado de hierro (mg).

6.2.4 Modelos Predictores de deficiencia Sérica de Hierro. Los tres modelos desarrollados mediante regresiones logísticas, donde el déficit de Ferritina sérica ($\leq 11 \mu\text{g/L}$) fue la variable dependiente, se encuentran en la tabla 6.

Tabla 6. Factores de riesgo para déficit sérico de hierro (Ferritina ≤ 11 $\mu\text{g/L}$). Razones de Prevalencia (RP) en un modelo logístico y coeficientes parciales de regresión (logit).

Variable dependiente; déficit sérico=1.

Variable	RP ajustados y coeficientes de regresión (IC; 95 %)		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
(Por cada 150 mg)			
Ingesta de hierro % TP			
Coeficiente (Logit)	No	0.36 (- 0.00 a 0.73)	No
(Por cada 20 mg)			
Ingesta de hierro Max_r			
Coeficiente (Logit)	0.46 (0.11 a 0.81)	No	No
Sexo			
Hombre †	1.0	1.0	1.0
Mujer	18.3 (6.7 a 25.1)	17.8 (6.2 a 25.0)	15.4 (5.3 a 23.7)
Coeficiente (Logit)	3.99 (2.15 a 5.84)	3.92 (2.08 a 5.77)	3.54 (1.85 a 5.23)
¿Puede comprar alimentos?			
Si †	1.0	1.0	1.0
No	4.4 (2.3 a 5.2)	4.1 (2.3 a 5.1)	3.9 (2.1 a 5.0)
Coeficiente (Logit)	2.88 (1.44 a 4.31)	2.58 (1.16 a 4.00)	2.40 (1.04 a 3.76)
Constante (Logit)	-5.62 (-7.80 a - 3.44)	-5.20 (7.40 a - 3.00)-	4.17 (-5.86 a -2.48)
Log-likelihood (LL)			
	-37.88	-40.71	-42.34
Área bajo la curva ROC			
	0.904	0.897	0.862
Hosmer-Lemeshow χ^2	22.71	15.54	5.15
Valor-p de χ^2 (grupos)	0.004 (10)	0.049 (10)	0.076 (4)

Razón de Log-Likelihood; $2(LL1 - LL2) = \chi^2$; gl: Parámetros n-1.

Modelo 1 *versus* Modelo 2: $\chi^2 = 5.66$; Valor-p =0.017

Modelo 1 *versus* Modelo 3: $\chi^2 = 8.91$; Valor-p =0.003

Modelo 2 *versus* Modelo 3: $\chi^2 = 3.25$; Valor-p =0.071

n=114

†: Categoría de referencia.

El modelo uno incluye la aplicación del CFC por el método Max_R y las variables: sexo y percepción de poder de compra de los alimentos necesarios para cada persona; el modelo dos incluye éstas dos últimas variables y la aplicación del CFC por el método % TP y el tercer modelo no incorpora ningún CFC (sólo las variables sexo y percepción de acceso a los alimentos).

El riesgo de déficit sérico de hierro para las mujeres está aumentado entre 15 a 18 veces con respecto a los hombres y el manifestar dificultades para comprar los alimentos aumenta el riesgo de déficit en promedio 4 veces. La bondad del ajuste entre lo observado y lo observado es pobre. Sin embargo, la importancia de esto resulta relativa frente al hecho de que las áreas bajo la curva ROC (entre 0.862 y 0.904) anticipan un buen desempeño al utilizar puntos de corte para expresar una respuesta binomial del modelo ó prueba.

Con base en las ecuaciones de los modelos 1, 2 y 3 se recalculó el consumo de hierro para cada participante del estudio. Esos valores estimados para cada modelo del consumo de hierro fueron agrupados en 19 diferentes maneras de déficit si y no, dados unos puntos de corte. Para cada una de esas 19 agrupaciones, según los tres modelos, se calcularon los índices de calidad de sensibilidad y especificidad y los valores predictivos; estos valores fueron ubicados en la curva ROC de calidad (curva QROC) tal como se presenta en las figuras 1 a 3A (Ver Anexos 26, 27 y 28).y los valores se muestran en los Anexos 29 al 31.

6.2.5 Validez de los dos CFC de hierro durante el último mes (mediante los métodos Max_R y % TP) y de los tres modelos predictores de déficit sérico de hierro. En este estudio se evaluó la validez de cinco pruebas frente al gold estándar para medición de deficiencia sérica de hierro (Ferritina sérica). Se consideraron como pruebas: los dos CFC obtenidos mediante los métodos Max_R y % TP y los tres modelos predictores de deficiencia sérica de hierro.

Para cada una de las cinco pruebas desarrolladas fueron creados, en promedio, veinte puntos de corte. Con base en la curva ROC en cada uno de ellos se cálculo el estadístico kappa.

La Tabla 7, presenta los valores de acuerdo más altos alcanzados en cada prueba y los valores de Sensibilidad (SE) y Especificidad (ES), falsos positivos, falsos negativos, valores predictivos positivos y negativos.

Tabla 7. Validez y eficacia alcanzadas entre las cinco pruebas y la deficiencia sérica de hierro (Ferritina ≤ 11 $\mu\text{g/L}$)

Método	r *	rs	kappa	SE (IC; 95 %)	ES (IC; 95 %)	F+	F-	VPP (IC 95 %)	VPN (IC 95 %)
Max_r	0.09	0.09	0.11	23 (8 a 37)	87 (79 a 94)	9.6	21.1	38.4 (16.4 a 61.4)	75.0 (66.4 a 84.0)
% TP	-0.05	-0.05	0.07	26 (10 a 41) †	81 (72 a 89) †	14.0	20.2	33.3 (14.5 a 52.1)	74.4 (65.4 a 83.4)
Modelo 1	0.72	0.62	0.68	64 (47 a 81) ‡	98 (94 a 100) ‡	1.8	9.6	90.9 (78.9 a 1.0)	88.0 (81.3 a 94.7)
Modelo 2	0.70	0.61	0.70	74 (59 a 90) ‡	94 (89 a 99) ‡	4.4	7.0	82.1 (68.0 a 96.2)	90.7 (84.6 a 96.8)
Modelo 3	0.66	0.60	0.56	48 (42 a 55) ‡	99 (97 a 100) ‡	1.0	14.0	93.8 (81.8 a 1.0)	83.7 (76.4 a 90.9)

Max_r: CFC con lista de chequeo de 20 alimentos seleccionados con base en método Max_r.

% TP: CFC con lista de chequeo de 20 alimentos seleccionados con base en el porcentaje de aporte relativo a la ingesta total de hierro.

Modelo 1: Max_r + Sexo + Capacidad para comprar alimentos.

Modelo 2: % TP + Sexo + Capacidad para comprar alimentos.

Modelo 3: Sexo + Capacidad para comprar alimentos.

r*: Coeficiente de correlación de Pearson; con base en valores transformados: $(\text{Max}_r)^{0.4}$; $\log$ (% TP).

rs: Coeficiente de correlación de Spearman

kappa: Ponderada de Cohen's.

SE: Sensibilidad (%) e intervalo de confianza del 95 %.

ES: Especificidad (%) e intervalo de confianza del 95 %.

†: Valor p <0,05.

‡: Valor p <0,001.

F+: Falsos positivos (%)

F-: falsos negativos (%)

VPP: valores predictivos positivos (%) e intervalo de confianza del 95 %.

VPN: valores predictivos negativos (%) e intervalo de confianza del 95 %.

Los coeficientes de correlación r , r_s y de acuerdo para los dos CFC son muy pobres. El nivel de acuerdo alcanzado entre los modelos 1, 2 y la Ferritina sérica puede ser considerado bueno, mientras en el modelo 3 moderado.

Los niveles de Sensibilidad alcanzados por las cinco pruebas varían entre 23 % y 74 %, mientras los de Especificidad entre 81 % y 99 %.

La tabla anterior, muestra como la clasificación F+ y F- esta en rangos de 1 % a 14 %. El VPP estuvo entre 33.3 % y 93.8 % y el VPN entre 74.4 % y 90.7 %.

Un análisis exploratorio por sexo mostró un aumento moderado de la capacidad predictiva negativa para los hombres en los modelos 2 y 3, 96 % para ambos. Para las mujeres en el modelo 2 el VPN disminuyó de 91 % a 82 %, en modelo 3 cambio de 82 % a 68 %.

Además, para la Ferritina sérica, con base en cincuenta muestras re-analizadas y una prevalencia de déficit sérico de hierro de 46.0 %, se halló una Sensibilidad de 95.7 %, Especificidad de 96.3 %, VPP de 96.3 %, VPN de 95.3 % y 2% tanto de falsos positivos como de falsos negativos.

De las cinco pruebas estudiadas sobresale el modelo dos, por ser aquél con el que se alcanzó el mayor desempeño expresado en una alta especificidad (94%), una buena sensibilidad (74%) y buenos niveles de VPP y VPN (82.1% y 90.7% respectivamente).

7. DISCUSIÓN

7.1 DISCUSIÓN PRIMERA ETAPA: DISEÑO DE LOS CFC POR MAX_R Y %TP

Alcance y limitaciones del R7D ^{7,8}. Debido al diseño y los métodos de recolección utilizados durante los R7D, los hallazgos están limitados a la población adulta y alfabetos de los tres niveles socioeconómicos (alto, medio y bajo); sin embargo, debido a que no hay datos confiables sobre la edad en Bucaramanga y al amplio rango en los encuestados, no fue posible verificar si en la muestra ésta sigue la misma distribución que la de la población general. Debido al diseño del R7D ^{7,8}, el nivel de educación fue probablemente mayor en la muestra que originó los datos base del análisis, por lo tanto, la inferencia de los resultados podría estar limitada para los sujetos con niveles bajos de educación, aún cuando la proporción de sujetos sin terminar la primaria en la muestra del presente estudio (4,8 %) es muy similar a la de la población general, 4,7% ⁶¹.

La cantidad de vitaminas y minerales aportada por el uso de suplementos no se cuantificó, pero ya que su uso no es diferencial de acuerdo con la ingesta ($p>0,05$), la probabilidad de un sesgo de clasificación es muy baja.

La validez de la estimación del consumo está dada por; la capacidad del R7D para captar la variabilidad *intra* sujeto y *entre* estaciones climáticas debida al número de repeticiones (siete por cada R7D) ^{36,62}, el bajo porcentaje de pérdidas (4,8 %), la calidad del registro, no observarse modificaciones sustanciales en el peso corporal como para sospechar un sesgo de información importante y finalmente, al no hallarse una cantidad de registros diferencial entre días de la semana durante el R7D, ó por las variables sociodemográficas.

Implicaciones de la selección de alimentos en la investigación epidemiológica.

Este estudio condicionó a veinte el número de alimentos por dos razones; 1- La evidencia previa, donde para algunos micro nutrientes reconocidos por presentar alta variabilidad (Betacaroteno y Alfa tocoferol) con $n=10$, Max_r alcanzó un buen desempeño ³⁹ y 2- La premisa subyacente en el diseño de una lista de chequeo “entre más pregunto, más sobre reporte –ó error- obtengo” ⁶³. Tal vez el aspecto más importante en el trabajo de establecer una lista de chequeo de alimentos, es definir claramente el objetivo para el cual ésta es establecida. Si el objetivo es establecer la ingesta absoluta para clasificar sujetos en un rango “saludable”, probablemente el % TP sea el método de elección. Sin embargo, como el fin primario de la investigación en epidemiología nutricional es determinar el efecto de un nutriente sobre la ocurrencia de enfermedad, la estimación del consumo absoluto es menos importante que la clasificación de los individuos preservando tanto como sea posible el orden entre ellos ³⁵. Willet ha ejemplificado esto en una población hipotética, donde todos los sujetos comen una zanahoria al día, a pesar del alto contenido de Betacarotenos en este alimento y su importante aporte relativo a la ingesta total, sería imposible discriminar a los sujetos como consumidores altos y bajos de Betacaroteno, si en el CFC se preguntara por el consumo de zanahoria ³⁵. Para resolver el problema anterior, se ha adoptado como norma identificar los alimentos que más contribuyen a la varianza entre-personas utilizando Regresión lineal ^{46,47, 64}, pero debido a la creciente disponibilidad de alimentos, incluso en dietas monótonas como la que sirvió de base para el análisis ^{7,8}, la contribución al R^2 de cada alimento termina siendo muy pequeña, y por lo tanto la lista excesivamente larga ⁴⁶. En este estudio, esto fue evidenciado, dado que la Regresión lineal alcanzó un R^2 de sólo 37 %, mucho menos de la mitad que el R^2 alcanzado por Max_r y % TP, y en todo caso menor que el alcanzado por Consenso de expertos, en teoría el método con menor rigurosidad.

Hallazgos similares sobre los resultados para % TP han sido reportados ³⁹. Los resultados de este estudio también sugieren a pesar de las opiniones contrarias ^{35, 65}, que cuantificar la covarianza entre los alimentos no es absolutamente necesario. En la práctica, mientras para reducir una lista de alimentos de un R7D ó CFC preexistentes, a través de Regresión Lineal ó Max_r, es necesario estimar la varianza y la covarianza de los alimentos, por el método % TP pueden alcanzarse resultados similares bajo dos premisas; 1- Que los alimentos tengan entre si poca ó ninguna correlación y 2- Que la elección se limite a aquellos con mayor aporte relativo a la ingesta.

De acuerdo con lo anterior, un experto en el consumo dietario de una población (Nutricionista ó Epidemiólogo), podría elaborar un CFC sin contar con un R7D ó un cuestionario preexistente, alcanzando un buen poder discriminante a través de Consenso de expertos, si el criterio de selección estuviera basado en el aporte promedio de los alimentos a la ingesta total. En últimas, a mayor promedio relativo a la ingesta, mayor varianza. Como la covarianza es menor que la varianza, ésta última domina el proceso de selección en Regresión Lineal y Max_r³⁹.

El método % TP tiene doce alimentos (60 %), de los veinte elegidos por Max_r (Tabla N° 1), y alcanzo el 98 % del R² alcanzado por Max_r (Tabla N° 2). Sin embargo, existen marcadas limitantes en contra de Max_r: los recursos computacionales necesarios y la habilidad para manejar bases de datos y para calcular e interpretar estadísticos.

Los resultados alcanzados por el consenso de expertos, son pobres y parecen contradictorios con lo discutido anteriormente, pero cabe destacar, que el criterio de selección no fue predeterminado y entre los expuestos por las Nutricionistas y Dietistas, no se mencionó la variabilidad ó el aporte relativo a la ingesta.

Como era de esperarse la frecuencia media de uso fue mayor en % TP, intermedia en Max_r y Consenso de expertos y baja en Regresión lineal (Anexos N° 3 al 6). Lo anterior presupone que además del criterio necesario para guiar la selección por Consenso de Expertos (Variabilidad), debe contemplarse el de la frecuencia de uso.

Se ha ilustrado la dificultad que subyace en la selección de alimentos elegibles para formar parte de una lista de chequeo dentro de un CFC, y aportado algunos elementos para escoger el método primario de selección. Para el caso particular del estudio de ingesta de hierro en población adulta de Bucaramanga, Max_r y % TP tuvieron el mejor desempeño. El Consenso de expertos puede ser un método adecuado, si los criterios de selección son apropiadamente predefinidos y realizado por expertos con conocimientos detallados sobre el patrón alimentario de la población blanco. En contra de lo sugerido ampliamente por la literatura ^{35,46,47, 64}, la Regresión Lineal no resultó ser un buen método de selección, pero esta afirmación sólo es válida en el contexto de este estudio y las características propias de la variabilidad del hierro dentro de la dieta de adultos de Bucaramanga.

La evaluación final de la lista de alimentos derivada por cualquier método de selección, sólo es posible después de realizar estudios de reproducibilidad y validez, sobre los cuales influyen otros aspectos como las categorías de frecuencia de consumo y los tamaños de porción. Sin embargo, la capacidad de los alimentos para capturar la variabilidad entre-sujetos en cada método (R^2), en teoría anticipa en buena medida estos resultados. En cualquier circunstancia, debido a las características dinámicas del intercambio comercial, incluido el de alimentos, y de la acelerada modificación e incorporación de prácticas alimentarias en países en vía de desarrollo como Colombia ⁶⁶, el desarrollo de cuestionarios para el contexto local y regional, debe ser la primera opción por encima del uso de otros desarrollados en grupos poblacionales con cultura y hábitos no comparables ^{67,68,69,70}.

7.2 DISCUSIÓN SEGUNDA ETAPA: REPRODUCIBILIDAD DE LOS CFC POR MAX_R Y %TP Y DE LA PRUEBA DE FERRITINA SÉRICA Y VALIDEZ DE LOS CFC

Alcance y limitaciones de este estudio. Debido al diseño, los resultados son aplicables a hombres y mujeres mayores de 20 años, con un patrón alimentario como el que dio origen a las LC y residentes en el área urbana de Bucaramanga. Debido a la ausencia de datos demográficos para esta población, no se pudo establecer con certeza si la distribución de la edad en la muestra sigue la de la población general. Sin embargo, la distribución por sexo es la misma de la reportada en la encuesta de demografía y salud ⁶¹ y la proporción de primaria incompleta 7.8 %, es muy similar a la reportada para la población blanco (4.8%)⁶¹. La prevalencia de déficit sérico de hierro fue la misma reportada por la encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia (ENSIN-2005) para la regional oriental del país⁵. El sobrepeso fue 60 % más alto al reportado por la ENSIN-2005 (33 %) y la obesidad 30 % más baja⁵. A pesar de la selección aleatoria de las submuestras de Ferritina que fueron re-analizadas para establecer su reproducibilidad, debido a la mayor variabilidad y menores valores alcanzados en la segunda determinación, la prevalencia de déficit sérico cambio de 27 % a 46 %.

Evaluación de los cuestionarios. Un valor mínimo de 80 % en el R^2 , entre la ingesta total de un nutriente (Z_i) y la estimada por una Lista de chequeo de alimentos es necesario para clasificar correctamente a los sujetos^{35,39}. Las Listas de chequeo de alimentos utilizadas en los dos CFC aplicados alcanzaron R^2 (%) suficientemente altos en teoría, para discriminar entre sujetos de acuerdo con su nivel de consumo de hierro. La reproducibilidad alcanzada para el CFC derivado por Max_r, lo descarta como prueba y consecuentemente, de cualquier ecuación que lo incorpore (modelo 1), Tablas 4, 5 y 6. La Lista de alimentos derivada por % TP, alcanzó un nivel de reproducibilidad moderado, pero útil en estudios de dieta, permitiendo su uso en individuos, poblaciones y ecuaciones^{35,39}. La eficacia de los

CFC fue establecida sólo con la primera aplicación, pues en la práctica no es viable de otra forma.

Con excepción de las proteínas, ningún nutriente tiene un marcador biológico que permita establecer una asociación entre lo consumido y los niveles séricos ó excretados ¹⁶. Los niveles séricos de ferritina y de hierro dependen de diversas variables, como el consumo de hierro, su biodisponibilidad, la calidad de la dieta, enfermedades prevalentes, el nivel de absorción y las pérdidas^{16, 71}. En este sentido, el estudio de validez y eficacia de los CFC fue exploratorio y dados los resultados, su utilidad como pruebas aisladas no puede considerarse.

Evaluación de los modelos desarrollados. El desarrollo de dos modelos predictivos incluyendo los CFC y otro sin contemplarlos, es una estrategia adecuada para incorporar variables con poder explicatorio del déficit sérico de hierro. El modelo 1 (Tabla 6) debe descartarse debido a que incorporó una prueba con baja reproducibilidad (Max_r). Los modelos restantes alcanzaron un área bajo la curva ROC que anticipó su buen desempeño al establecer puntos de corte con base en los valores predichos. El acuerdo –kappa- alcanzado en el modelo 2 (0.70) es muy similar al del referente (0.77), la Sensibilidad 23 % y la Especificidad 2 % más bajas. El modelo 3 con dos variables alcanzó una kappa moderada (0.56) y una Sensibilidad relativamente baja (48 %).

Aspectos técnicos de los modelos 2 y 3. Una prueba tiene utilidad clínica –en individuos- ó poblacional, si además de contar con niveles aceptables de Sensibilidad y Especificidad, es capaz de anticipar un resultado positivo del evento (VPP) ó descartar un resultado ante un resultado negativo (VPN)²² La Ferritina sérica es un referente porque hasta ahora no hay una prueba mejor para establecer la deficiencia sérica de hierro. ^{1, 33}. En este estudio con una prevalencia de déficit de 46.0 %, el VPP para la ferritina fue de 96.3 % y el VPN de 95.3 %. Como los valores predictivos dependen de la prevalencia del evento en la

población⁵⁸, es razonable argumentar que con una prevalencia de 27 % como la determinada con la primera determinación de Ferritina sérica, el VPP disminuirá y el VPN aumentará. El modelo 2 alcanzó VPP y VPN muy cercanos a los del referente, 82 % y 91 % respectivamente. En estos niveles, una prueba puede ser considerada como diagnóstica⁵⁸. Los bajos niveles de error F+ (4.4 %) y el aceptable error F- (7.0 %) lo confirman. El modelo 3, en comparación con el modelo 2, tiene menor desempeño relativo, su error F- aumenta a 14.0 %, pero el error F+ es sólo de 1.0 %, el VPP aumenta a 93.8 % y el VPN baja a 83.7 %. En un hospital, donde la prevalencia de déficit puede sospecharse mayor que la de la población general, en el modelo 2 se aumentaría el VPP y disminuiría el VPN, en este caso la prueba podría utilizarse como de cribado, ó como diagnóstica dentro de una serie de pruebas⁴⁰. En poblaciones ó grupos intervenidos, en la medida en que disminuya la prevalencia de déficit, el modelo 2 se reivindica aún más como prueba diagnóstica.

Como puede anticiparse debido a la baja prevalencia de déficit en hombres (3.7 %), para los modelos 2 y 3 el VPN aumentará, confirmando la capacidad diagnóstica de las pruebas. En las mujeres, donde la prevalencia de déficit es de 48.3 %, el VPN no se comprometió substancialmente en el modelo 2 (82 %), pero si para el modelo 3 (68 %). En cualquier caso, la prueba fue diseñada para la población como un todo y no para grupos específicos.

Utilidad de las pruebas desarrolladas. El hierro es el micronutriente que cuenta con más pruebas de laboratorio para definir su estado en un individuo ó población¹⁶. Sin embargo además de invasivas, todas son costosas, al punto de hacerlas impracticables en sistemas de salud en crisis como el Colombiano. En niños menores de 60 meses la Organización Mundial de la Salud ha sugerido el signo de palidez palmar como prueba diagnóstica de anemia². Para el diagnóstico en adultos no existe ninguna prueba similar. La prueba de ferritina sérica vale aproximadamente 10 dólares y requiere de equipos y reactivos especializados y

de personal entrenado, los modelos 2 ó 3, son aplicados en cinco minutos por personal con poco entrenamiento, los resultados con la ayuda de una computadora portátil son inmediatos, y su costo no sobrepasa los 0.02 centavos de dólar. Debido a que la principal causa de anemia ferropénica en América Latina es la deficiente ingesta de hierro, el modelo 2, es el más apropiado.^{20, 71, 72} El alto poder predictivo de la pregunta ¿Puede usted comprar los alimentos que necesita?, es la expresión de tres aspectos: 1- La inseguridad alimentaria individual y familiar, en aumento en esta población. 2- La inequidad y pobreza manifiestas y 3- La necesidad de reorientar los programas relacionados con alimentación y nutrición y de intervenir racionalmente sobre este problema de salud pública⁷³. El sexo como predictor de déficit, se explica por las necesidades aumentadas en las mujeres y por su mayor carga social y familiar, mientras en mujeres cabezas de hogar el índice de dependencia es de 3.0, para hombres es de 2.3.

En resumen, aplicando métodos propios de la epidemiología nutricional, fueron desarrolladas cinco pruebas y evaluada su eficacia frente a un referente. Una de ellas, por su alto desempeño pueden catalogarse como prueba diagnóstica para detectar la deficiencia sérica de hierro. Además, puede aplicarse por personal con poco entrenamiento, de manera rápida, no es invasiva, y cuenta con resultados en tiempo real. En términos de costo-efectividad, cincuenta aplicaciones de cualquiera de estas pruebas, equivalen al costo de una del referente.

7.3 COMENTARIOS ESPECÍFICOS ACERCA DE LOS POSIBLES SESGOS

Sesgos de Selección. Se descartan sesgos de selección, dado que los sujetos participantes del R7D que sirvió de base para el diseño de los CFC fueron seleccionados aleatoriamente, mediante muestreo multietápico, con representatividad por sexo y estrato socioeconómico^{7,8}, proceso que fue llevado a cabo de igual manera para la segunda etapa del presente estudio. Además el

porcentaje de pérdidas durante el estudio fue mínimo (4.1 %), si se tiene en cuenta que de 120 sujetos sólo cinco se rehusaron a continuar con el estudio después de la primera aplicación de los CFC.

Sesgos de clasificación. Los sesgos de clasificación fueron controlados en la medida en que ningún participante del estudio tenía conocimiento previo de su condición bioquímica frente a sus niveles de hierro en sangre. A los sujetos del estudio no se les ofreció ningún tipo de ayuda económica o estímulo de otro tipo a cambio de su participación, lo cual descarta posibles sesgos de información.

Por otra parte, la prueba considerada estándar de oro para la medición de deficiencia sérica de hierro, resultó ser altamente reproducible, mientras los falsos positivos y los falsos negativos (posibles sesgos) se presentaron en muy baja proporción para la prueba de Ferritina sérica (2% de falsos positivos y 2% de falsos negativos) y en general, fueron bajos para todas las pruebas a las cuales se les determinó la validez (desde 1 % hasta un 14 %); disminuyendo con esto la posibilidad de ocurrencia de sesgos de clasificación.

Sesgos de Confusión. Las posibles variables confusoras fueron controladas mediante el análisis de regresión múltiple utilizado para establecer

8. BIBLIOGRAFÍA

1. United Nations Childrens Fund, United Nations University, World Health Organization. Iron deficiency anaemia assessment, prevention, and control. A guide for programme managers. Geneva: WHO; 2001
2. Darnton-Hill I, Mora JO, Weinstein H, et al. Iron folate fortification in the Americas to prevent and control micronutrient malnutrition: an analysis. *Nutr Rev* 1999; 57:25-31
3. Yip R. Iron deficiency: contemporary scientific issues and internacional programmatic approaches. *American Institute of Nutrition* 1994; 1479s-1490s
4. Castro L, Nichols S. Deficiencia de hierro, vitamina A y prevalencia de parasitismo intestinal en la población infantil y anemia nutricional en mujeres en Colombia 1995-1996. primera edición. Bogotá: Ed. División de biblioteca y publicaciones, 1998: 21,89-97.
5. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, ICBF. Encuesta Nacional de la situación nutricional en Colombia. ENSIN-2005. Resumen de resultados Nacional y por Departamentos.2005.
6. Vélez HA, Rojas W, Borrero J, et col. Hematología. Fundamentos de medicina. Quinta edición. Medellín: Corporación para investigaciones Biológicas. 1998: 15-21.
7. Herrán OF, Bautista L. Desarrollo y validación de instrumentos de evaluación de dietas apropiadas para la población Colombiana. Fase I. Universidad Industrial de Santander. Centro de Investigaciones Epidemiológicas. Observatorio Epidemiológico de Enfermedades Cardiovasculares. Bucaramanga; 1998. (informe técnico)
8. Herrán OF, Bautista L. Desarrollo y validación de instrumentos de evaluación de dietas apropiadas para la población Colombiana. Fase I. Universidad Industrial de Santander. Centro de Investigaciones Epidemiológicas. Observatorio Epidemiológico de Enfermedades Cardiovasculares. Bucaramanga; 1998. (informe técnico)
9. McCay CM. Notes on the history of nutrition research. *Bem Huber*. 1973: 138-144, 156-171.
10. McCollum EJ. A history of nutrition. Houghton Mifflin, Boston. 1957: 334-358.

11. Murria RK, Gramer DK, Mayes DA, Rodwell V.W. Bioquímica de Harper. 15 edición. México: Editorial manual moderno, 2001: 753 -754, 848 – 849.
12. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). Recomendaciones de consumo diario de calorías y nutrientes para la población Colombiana. Sección de publicaciones división de comunicaciones ICBF. Segunda edición. Santa fé de Bogotá. 1992: 64 -67.
13. Organización Mundial de la salud. El uso clínico de la sangre. Ginebra. 2001: 90-92.
14. Forrellat M, Gautier du Défaix H, Fernández N. Metabolismo del hierro. Rev Cubana Hematol Inmul Hemoter. 2000; 16(3): 149-160
15. Watson WS, Morrison J, Bethel MIF, et al. Food iron and lead absorption in humans. Am J clin Nutr. 1986; 44:248-256
16. Mahan LK, Escote-Stump S. Nutrición y Dietoterapia de Krause. Décima edición. México: ed. McGraw-Hill, Interamericana, 2001: 120, 121, 422-425, 1129.
17. Ramakrishnan U. Prevalence of micronutrient malnutrition worldwide. Nutr Rev. 2002; (2): s46-s52
18. World Health Organization. Highlights of recent activities in the context of the world declaration and plan of action for Nutrition. Geneva: Nutrition programme, WHO, 1995.
19. CDC Centers for disease control and prevention. Iron deficiency-United States, 1999-2000. Morbidity and mortality weekly report. 2002; 51(40): 897-899
20. Agudelo GM, Cardona OL, Posada M y col. Prevalencia de anemia ferropénica en escolares y adolescentes, Medellín, Colombia, 1999. Rev Panam Salud Pub. 2003; 13(6):376-385.
21. República de Colombia. Sistema de seguridad social integral. Ley 100 de 1993. Editorial Unión, 2002: 97-99, 211-217, 341-342.
22. Presidencia de la República. Constitución política de Colombia. Editorial Impreandes, 1991: 23-26.
23. Ministerio de Salud. República de Colombia. Resolución 4288 de 1996. Plan de atención Básica, PAB. 1996: 1-12.

24. Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Alimentación y Nutrición. 1996-2005:1-5.
25. Profamilia. Encuesta nacional de demografía y salud 2005, capítulo de lactancia y estado nutricional, Bogotá, Colombia. 2005.
26. Novell- Benjamín AC, Guinard JX. Novel approaches and application of contemporary sensory evaluation practices in iron fortification programs. Crit Rev Food Sci Nutr. 2003; 43: 379-400
27. Secretaria de Salud de Santander. Base de datos proyecciones gestantes en Santander para el año 2004. DANE. 2004.
28. Khusun H, Yip R, Schultink W, et al. World Health Organization hemoglobin cut-off points for the detection of anemia are valid for an Indonesian population. Amer Soc for Nutr Scien.1999: 1669-1674
29. Yip R, Schwartz S, Deinard A. Screening for iron deficiency with erythrocyte protoporphyrin test. Pediatr. 1983; 72: 214-219
30. Ahluwalia N. Diagnostic utility of serum transferrin receptors. Measurement in assessing iron status. Nutr Rev. 1998; 56(5): 133-141
31. Kohgo Y, et al. Serum transferrin receptor as a new index of erythropoiesis. Blood. 1987; 70: 1955-1958
32. Jacob R, Sandstea H, Klevay L, et al. Utility of serum ferritin as a measure of iron deficiency in normal males undergoing repetitive phlebotomy. Blood; 56(5): 7896-791
33. Cook JD, Skikne BS, Baynes RD. Iron deficiency: the global perspective. In: Hershko C, Koninij AM, Aisen P, eds. Progress in iron research. New York: Plenum press, 1994: 219 – 28.
34. Margett BM, Nelson M. Overview of the principles of nutritional epidemiology. In: Margett BM, Nelson M, eds. Design Concepts in nutritional epidemiology. Second edition. New York: Oxford the university press,1998: 6-40
35. Willet W. Nutritional Epidemiology. Primera edición. Oxford: Oxford university press, 1990: 53-77.
36. Nelson M. Bingham SA. Assessment of food consumption and nutrient intake. In: Margett BM, Nelson M, eds. Design concepts in nutritional epidemiology. Second edition. New York: 1998: 140-186.

37. Swensen AR, Harnack LJ, Ross JA. Nutritional assessment of pregnant women enrolled in the special supplemental program for women, infants, and children (WLC). *J of the Amer diet Ass.* 2001; 101(8): 903 – 908.
38. Ramakrishnan U, Frith-Terhune A, Cogswell M, et al. Dietary intake does not account for differences in Low iron stores among Mexican American and Non-Hispanic white women: Third National Health and nutrition examination survey, 1988 – 1994. *Nutr Epidemiol.* 2001: 996 – 1001.
39. Mark SD, Thomas DG, Decarli A. Measurement of exposure to nutrients: An Approach to the selection of informative foods. *Am. J. Epidemiol.* 1996; 143 (5): 514-21.
40. Chmura KH, Evaluating medical tests. Objective and quantitative guidelines. Sage publications. United states 1992.
41. Streiner DL, Norman GR. Health measurement scales. A practical guide to their development and use. Second edition. Oxford: Oxford medical publications, 1995:145-461.
42. Quatromoni PA, Copenhafer DL, Demisse S, et al. The Internal validity of a dietary pattern analysis. The Framingham Nutrition Studies. *J. Epidemiol. Community Health* 2002; 56: 381 – 388.
43. Herrán OF, Bautista L. Tabla de composición de preparaciones consumidas en Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Centro de Investigaciones Epidemiológicas. Observatorio Epidemiológico de Enfermedades Cardiovasculares. Bucaramanga; 2002.
44. Lauritsen J. FoodCalc version 1,3: Diet, Cancer and Health project at the Danish Cancer Society: Copenhagen, Denmark, 1998.
45. Herrán OF, Bautista L, Quintero DC. Tabla de composición de alimentos consumidos en Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Centro de Investigaciones Epidemiológicas. Observatorio Epidemiológico de Enfermedades Cardiovasculares. Bucaramanga; 2003.
46. Stryker WS, Salvini S, Stampfer MJ, Sampson L, Colditz GA, Willett WC. Contributions of specific foods to absolute intake and between-person variation of nutrient consumption. *J Am Diet Assoc* 1991;91:172-8
47. Decarli A, Ferraroni M, Palli D. A reduced questionnaire to investigate the Mediterranean diet in epidemiologic studies. *Epidemiology* 1994;5:251-6

48. Laurence CH. Regression with graphics. Belmont, California. Duxbury Press., 1992, pag. 65-144.
49. Staquet M, Rozenzweig M, Lee YJ, et col. Methodology for the assessment of new dichotomous diagnostic tests. J. Cron. Dis. 1981; 34: 599-610.
50. Herrán OF, Ardila MF. Desarrollo y seudovalidación de un cuestionario de frecuencia de bebidas alcohólicas para una población colombiana. MedUNAB. 2005; 8: 176-182.
51. Danda Muñoz SN. Antropometría: Generalidades y aplicaciones. Bogotá: 1999: 10-16,30-34.
52. Lin LI-K. A note on the concordance correlation coefficient. Biometrics 2000;56:324-5.
53. Cohen J. Weighted kappa: Nominal scale agreement with a provision for scaled disagreement or partial credit. Psychol Bull 1968;70:213-20.
54. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. The Lancet. 1986: 307-310.
55. Hosmer DW, Lemeshow S. Applied logistic regression. Second edition. New York: John Wiley & Sons, Inc, 2000:143-202.
56. Erdreich LS, Lee ET. Use of relative operating characteristic analysis in Epidemiology. Am J Epidemiol 1981;114:649-62.
57. Byrt T, Bishop J, Carlin JB. Bias, prevalence and Kappa. J Clin Epidemiol 1993;46:423-29.
58. Feinstein AR. Clinical Epidemiology. The Architecture of Clinical Research. Philadelphia: WB Saunders Company, 1985:597-631.
59. Ker M. Issues in the use of Kappa. Investigative radiology. 1991; 26: 78-83.
60. Landis JR, Koch GC. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics. 1977; 33: 159-74.
61. Profamilia. Encuesta Nacional de Demografía y Salud. Resumen Región Oriental, Bogotá, Colombia: PROFAMILIA, 2000.

62. Marquis G. Método de pesos y medidas. En: Manual de encuestas de dieta. Perspectivas en salud pública. No. 23. Instituto Nacional de Salud Pública, México, 1996:147-171.
63. Feunekes GI, Van't Veer P, van Staveren WA, Kok FJ. Alcohol intake assessment: The sober facts. *Am J of Epidemiol* 1999;150:105-12.
64. Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witschi J, et al. Reproducibility and validity of a semi quantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 1985;122:51-65.
65. Byers T, Marshall J, Fiedler R, et al. Assessing nutrient intake with an abbreviated dietary interview. *Am J Epidemiol* 1985;122:41-50.
66. Patiño GA, Herrán OF. Internalización de la economía y su efecto sobre la seguridad alimentaria. *Salud UIS* 1998;27:32-6.
67. Bautista L, Herrán OF, Pryer JA. Development and Simulated Validation of a Food Frequency Questionnaire for the Colombian Population. *Public Health Nutr* 2005;8:181-8.
68. Herrán OF, Ardila MF. Validity and Reproducibility of two Semi-Quantitative Alcohol Frequency Questionnaires for Colombian Population. *Public Health Nutr* 2006. (En prensa)
69. Satia-Abouta J, Patterson RE, Neuhouser ML, Elder J. Dietary acculturation: applications to nutrition research and dietetics. *J Am Diet Assoc* 2002;102:1105-18.
70. Cade J, Thompson R, Burley B and Warm D. Development, validation and utilization of food-frequency questionnaires – a review. *Public Health Nutr* 2001;5:567-87.
71. Cala Vecino J, Latorre Latorre JF, Segovia Morales OL, Méndez Serrano R, Sandoval Gómez C. Validación del signo de palidez palmar para diagnóstico de anemia en niños de Bucaramanga (Colombia). *An Pediatr* 2005;63:495-501.
72. Bengugui Y, Bossio JC, Fernández H. Investigaciones sobre las normas técnicas de manejo de casos de la estrategia AIEPI. Protocolo 25: Validez de los signos clínicos para la evaluación y clasificación de anemia en los niños menores de cinco años. En: Bengugui Y, Bossio JC, Fernández H, editores. Investigaciones operativas sobre atención integrada de las enfermedades prevalentes de la infancia. Washington: OPS;2001:282-90.

73. Herrán Falla OF, Prada-Gómez GE, Patiño-Benavidez GA. Canasta básica alimentaria e índice de precios en Santander, Colombia, 1999-2000. Salud Pública Mex 2003;45:35-42.

9. APÉNDICE 1

Fórmula utilizada en el proceso de construcción de los modelos predictores de hierro:

$$P(Y=1/X_i) = 1/(1 + e^{-z_i})$$

Donde:

$$Z_i = \beta_0 + \beta_i x_i + \mu$$

Los siguientes son los valores de los puntos de corte finales utilizados en los modelos predictores de deficiencia sérica de hierro:

MODELO	NÚMERO DEL PUNTO DE CORTE	VALOR DEL PUNTO DE CORTE	
		DEFICIENCIA	NO DEFICIENCIA
Modelo 1	10	< 0.5	≥ 0.5
Modelo 2	7	<0.35	≥ 0.35
Modelo 3	7	< 0.35	≥ 0.35

**Anexo 1. Características de la población estudiada en el R7D^{7,8}.
Bucaramanga. Colombia, 1998-2003.**

Característica	Año		
	1998 [n=97]	2002 [n=70]	2003 [n=62]
Edad (años)			
20 a 49	27.7 (26.3, 29.1)*	32.7 (30.2, 35.3)	33.1 (30.3, 35.9)
50 a 60		55.7 (54.1, 57.3)	55.6 (53.8, 57.3)
Escolaridad (años)	12.1 (11.4, 12.8)	11.8 (10.7, 13.0)	11.6 (10.4, 12.8)
Peso (Kg)	66.1 (63.2, 68.9)	64.5 (61.4, 67.6)	64.7 (61.5, 67.9)
Índice de masa corporal (%) (Kg / m ²)	<i>sd</i>	23.8 (22.9, 24.7)	23.7 (22.8, 24.6)
Mayor o igual a 25		22 {31.4}†	18 {29.0}
Sexo (%)			
Hombre	52 {53.6}	33 {47.1}	28 {45.2}
¿Dieta en el último año? (%)			
Si	<i>sd</i>	4 {5.7}	3 {4.8}
¿Uso de suplementos? (%)			
Si	<i>sd</i>	17 {24.3}	15 {24.2}
¿Uso de sal en la mesa? (%) ‡			
Si	{4.4}	{9.6}	{4.4}

***sd** Sin dato. * (IC; 95%). † {Porcentaje}. n Número de sujetos. ‡ El cálculo se basó en el total de registros de ingesta; 7810 para 1998, 6419 para 2002 y 5142 para 2003.*

Anexo 2. Formato de recolección de la información. Bucaramanga, 2005.



Centro de Investigaciones Epidemiológicas

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
OBSERVATORIO EPIDEMIOLÓGICO DE ENFERMEDADES
CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES

PROYECTO: “DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE INGESTA DIETARIA DE HIERRO”

**FORMATO DE RECOLECCIÓN DE VARIABLES BIOLÓGICAS, SOCIODEMOGRÁFICAS,
SOCIOECONÓMICAS Y DIETÉTICAS**

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE(S) Y APELLIDOS:

DIRECCIÓN:

BARRIO: _____ TELÉFONO: _____ FECHA DE HOY (___ / ___ / ___)

DÍA MES AÑO

Nº MANZANA: _____

USO EXCLUSIVO DEL INVESTIGADOR

1. EDAD (Años Cumplidos): _____ ☐☐1

2. SEXO: Masculino ☐ (0) ☐2
Femenino ☐ (1)

3. ESCOLARIDAD (Número de años de estudio formal aprobados): _____ ☐☐3

4. PESO _____ (Kilos) ☐☐4

5. TALLA _____ (Centímetros) ☐☐5

6. ESTRATO SEGÚN RECIBO DE LA LUZ: _____ ☐6

7. ESTADO CIVIL:

Soltero(a) ☐ (0) ☐7

Casado(a) ☐ (1)

Unión Libre ☐ (2)

Viudo(a) ☐ (3)

Separado(a) ☐ (4)

Otro ☐ (5)

8. RÉGIMEN DE AFILIACIÓN AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL EN SALUD:

Contributivo ☐ (0) Subsidiado ☐ (1) Vinculado ☐ (2) Sin Seguridad Social Salud ☐ (3) ☐8

9. ¿ACTUALMENTE TIENE ALGÚN DIAGNÓSTICO MÉDICO? SI ☐ (0) NO ☐ (1) ☐9

¿CUÁL? es) _____

10. ¿CUÁNTAS PERSONAS INTEGRAN ESTA FAMILIA (comen de la misma olla)? _____ ☐☐10

11. ¿CUÁNTAS PERSONAS DE ESTA FAMILIA SON ADULTOS (mayores de 18 años)? _____

☐11

12. ¿CUÁNTAS PERSONAS TRABAJAN Y APORTAN A LOS GASTOS DE ESTA FAMILIA?

_____ ☐12

13. ¿CONSIDERA USTED QUE PUEDE COMPRAR LOS ALIMENTOS QUE USTED NECESITA?

SI ☐ (0) NO ☐ (1) ☐ 13

14. ¿EN EL ÚLTIMO AÑO USTED HA PRACTIADO ALGÚN TIPO DE DIETA PARA BAJAR DE PESO? SI ☐ (0) NO ☐ (1) ☐ 14

15. ¿EN EL ÚLTIMO AÑO USTED HA PRACTICADO ALGÚN TIPO DE DIETA INDICADA POR EL MÉDICO? SI ☐ (0) NO ☐ (1) ☐ 15

16. ¿QUÉ TIPO DE ALIMENTOS USTED **NO** CONSUME?

- ☐ Lácteos ☐ (0) ☐ 16
☐ Carnes ☐ (1)
☐ Huevos ☐ (2)
☐ Leguminosas ☐ (3)
☐ Frutas ☐ (4)
☐ Verduras ☐ (5)
☐ Dulces ☐ (6)
☐ Cereales-Harinas ☐ (7)
☐ Otro ☐ (8)

17. ¿EN LA ACTUALIDAD USTED ESTÁ CONSUMIENDO ALGUN SUPLEMENTO ALIMENTARIO O ALGUNA VITAMINA?

SI ☐ (0) NO ☐ (1) ☐ 17

¿Cuál(es) ? _____

PRODUCTO	KCAL	PROTEÍNAS	CARBOHIDRATOS	GRASAS	HIERRO

18. ¿CADA CUÁNTO CONSUME EL (LOS) SUPLEMENTO (S)?

- ☐ Ocasionalmente ☐ (0) ☐☐ 18
☐ 1 vez al mes ☐ (1)
☐ 2 veces al mes ☐ (2)
☐ 3 veces al mes ☐ (3)
☐ 1 vez por semana ☐ (4)
☐ 2 veces por semana ☐ (5)
☐ 3-4 veces por semana ☐ (6)
☐ 5-6 veces por semana ☐ (7)
☐ 1 vez al día ☐ (8)
☐ 2 veces al día ☐ (9)
☐ 3 veces al día ☐ (10)

19. RESULTADOS DE LA FERRITINA SÉRICA PRIMERA VEZ

20. RESULTADOS DE LA FERRITINA SÉRICA SEGUNDA VEZ

Proyecto: “Diseño y Validación de un instrumento de medición de ingesta dietaria de Hierro”

FORMATO PARA CHEQUEO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE HIERRO –CFC-

Fecha: ____ / ____ / ____
Día Mes Año

Nombre(s) y Apellidos:

POR FAVOR, NO DEJE ESPACIOS EN BLANCO, CONTESTE PARA TODOS LOS ALIMENTOS

Alimento	Con que frecuencia consumió los siguientes alimentos? (en el último mes)								
	1 2 ó + veces al día	2 1 vez al día	3 2 o 3 veces por semana	4 4 o 5 Veces por semana	5 1 vez por semana	6 Entre 1 y 2 veces por mes	7 Entre 2 y 3 veces por mes	8 5 a 10 veces por mes	9 Nunca
Pan blanco preparación comercial									
Carne asada									
Morcilla									
Frijoles guisados									
Pan dulce									
Milo									
Hamburguesa de carne									
Chorizo									
Carne al horno									
All Brand sólo									
Carne en bistec									
Buñuelo									
Salvado de trigo crudo									
Carne frita									

Changua (con papa y huevo)									
Hamburguesa de pollo									
Pajarilla									
Lenteja									
Papa a la francesa									
Arepa de maíz									
Pony malta									
Chocolisto									
Hamburguesa de carne y verduras									

Alimento	Con que frecuencia consumió los siguientes alimentos? (en el último mes)								
	1 2 o + veces al día	2 1 vez al día	3 2 o 3 veces por semana	4 4 o 5 veces por semana	5 1 vez por semana	6 Entre 1 y 2 veces por mes	7 Entre 2 y 3 veces por mes	8 5 a 10 veces por mes	9 Nunca
Calentado	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pollo guisado	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tamal de carne/pollo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pastel de Pollo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tinto (5% azúcar)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Chocolate instantáneo	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Observaciones:

-Exclusivo Investigador-

Anexo 3. Lista de Alimentos seleccionados para el CFC de hierro durante el último mes, a través del primer método: Max_r y sus criterios estadísticos.

ALIMENTO	Frecuencia de uso §	R2 ¶	R ² _w ‡	Pearson r †
Morcilla	19	34.82	37.6	0.582
Milo	7	56.47	66.4	0.755
Carne al horno	44	65.95	67.9	0.805
Pan blanco, preparación comercial	864	67.45	75.1	0.824
Hamburguesa de carne	45	70.79	75.3	0.840
Buñuelo	10	72.64	76.2	0.854
All bran sólo	21	73.71	79.8	0.866
Carne Asada	261	75.49	85.3	0.875
Frijoles guisados	100	76.41	86.0	0.884
Pan dulce	161	77.74	85.3	0.892
Chorizo	29	78.17	86.8	0.899
Carne en Bistec	39	79.59	88.6	0.907
Salvado de trigo crudo	1	81.04	88.6	0.912
Carne Frita	221	81.45	88.3	0.918
Changua (con papa y huevo)	394	82.23	87.4	0.923
Hamburguesa de pollo	6	83.34	87.8	0.927
Pajarilla	3	84.74	89.0	0.932
Lenteja	72	85.16	88.3	0.936
Papa francesa	186	85.50	89.6	0.939
Arepa de maíz	339	85.96	88.6	0.942

§: Frecuencia de uso de cada alimento según R7D. † r: Coeficiente de correlación maximizado de Pearson; coeficiente de correlación estimado con la suma de todas las fuentes, en substitución de las veinte. ‡ R²_w: regresión lineal múltiple (Stepwise); coeficiente correlación estimado con la suma de las veinte fuentes seleccionadas. ¶ R²: regresión lineal múltiple (Stepwise); coeficiente de correlación estimado con las veinte fuentes seleccionadas.

Anexo 4. Lista de Alimentos seleccionados para el CFC de hierro durante el último mes, a través del segundo método: Regresión Lineal múltiple, Stepwise y su criterio estadístico.

ALIMENTO	Frecuencia de uso §	R² ¶
Calcetoce *	7	20.89
Carne al horno *	44	29.93
Buñuelo	10	31.34
Agua de panela	312	32.14
All bran sólo	21	32.79
Atún guisado	12	33.30
Avena	108	33.74
Arroz con verduras	92	34.18
Cabro sudado	6	34.56
Arroz con atún	23	34.93
Arroz con carne	16	35.26
Arveja sudada	22	35.56
Arroz blanco	990	35.78
All bran preparado	1	36.02
Changua (con papa y huevo)	394	36.24
Arroz con pollo	82	36.52
Agua de panela con leche	70	36.76
Calentado	58	36.97
Asado de carne	1	37.17

** Alimentos con $p < 0.05$; §: Frecuencia de uso de cada alimento según R7D; ¶: regresión lineal múltiple; coeficiente de determinación estimado con los alimentos que presentaron $p \leq 0.45$*

Anexo 5. Lista de Alimentos seleccionada para el CFC de hierro durante el último mes, a través del tercer método: Porcentaje de Participación, % TP y sus criterios estadísticos.

ALIMENTO	Frecuencia de uso §	R² ¶
Pan Blanco preparación comercial	864	07.35
Carne Asada	261	11.07
Morcilla	19	41.30
Frijoles guisados	100	42.67
Pan Dulce	161	43.52
Calcetoce	7	65.38
Hamburguesa de carne	45	69.74
Pony Malta	73	70.95
Chorizo	29	73.51
Chocolisto	35	73.86
Hamburguesa (mediana de carne y verduras)	36	74.68
Calentado	82	75.13
Carne al horno	44	79.12
Pollo guisado	161	80.01
All Bran sólo	21	81.29
Tamal de carne/pollo	34	81.63
Carne en Bistec	39	82.89
Pastel de pollo	51	83.38
Tinto (5% azúcar)	521	83.99
Chocolate instantáneo	22	84.65

Los valores de p de todos los alimentos de la lista fueron <0.05.

§: Frecuencia de uso de cada alimento según R7D; ¶: regresión lineal múltiple; coeficiente de determinación estimado con los 20 alimentos escogidos por aporte.

Anexo 6. Lista de Alimentos seleccionada para el CFC de hierro durante el último mes, a través del cuarto método: Consenso de Expertos y sus criterios estadísticos.

ALIMENTO	Frecuencia de Uso §	R² ¶
Sopa de Harina	21	00.08
Milo	36	00.10
Pajarilla *	3	01.63
Morcilla *	19	37.96
Carne Frita	221	38.02
Hamburguesa de carne *	45	40.69
Huevos revueltos	108	41.09
Ensalada de atún	24	41.80
Arroz	990	42.06
Chorizo	29	43.45
Buñuelo	10	44.23
Carne en bistec *	39	49.60
Pan blanco *	864	52.74
Garbanzo cocido	3	52.74
Frijoles con carne	9	52.76
Huevo frito	176	52.76
Guisos varios	12	52.86
Panela	312	53.08

** Alimentos con $p < 0.05$ en el modelo.*

§: Frecuencia de uso de cada alimento según R7D; ¶: regresión lineal múltiple; coeficiente de determinación estimado con los alimentos escogidos por los expertos.

Anexo 7. Lista de Alimentos del Cuestionario de Frecuencia de consumo CFC de hierro durante el último mes. (Unificado).

NÚMERO	CÓDIGO	ALIMENTO	
1	312	Pan blanco, preparación comercial	¶
2	61	Carne asada	¶
3	216	Morcilla	¶
4	130	Frijoles guisados	¶
5	336	Pan dulce	¶
6	53	Milo	¶
7	146	Hamburguesa de carne	¶
8	75	Chorizo	¶
9	60	Carne al horno	¶
10	16	All bran sólo	¶
11	63	Carne en Bistec	¶
12	49	Buñuelo	§
13	358	Salvado de trigo crudo	§
14	64	Carne frita	§
15	55	Changua (con papa y huevo)	§
16	147	Hamburguesa de pollo	§
17	227	Pajarilla	§
18	196	Lenteja	§
19	235	Papa francesa	§
20	20	Arepa de maíz	§
21	329	Pony malta	‡
22	74	Chocolisto	‡
23	148	Hamburguesa (carne y verduras)	‡
24	58	Calentado	‡
25	257	Pollo guisado	‡
26	296	Tamal de carne/pollo	‡
27	240	Pastel de pollo	‡
28	300	Tinto	‡
29	73	Chocolate instantáneo	‡

¶: Alimentos seleccionados de manera común tanto por el método Max_R como por el %TP, §: Alimentos seleccionados sólo por el método Max_R, ‡ : Alimentos seleccionados sólo por el método %TP.

Anexo 8. Distribución porcentual alcanzada para las respuestas de frecuencia de consumo de alimentos, primera aplicación del CFC de hierro durante el último mes.

FORMATO PARA CHEQUEO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE HIERRO –CFC–

Alimento	Con que frecuencia consumió los siguientes alimentos? (en el último mes)								
	1 2 ó + veces al día	2 1 vez al día	3 2 o 3 veces por semana	4 4 o 5 Veces por semana	5 1 vez por semana	6 Entre 1 y 2 veces por mes	7 Entre 2 y 3 veces por mes	8 5 a 10 veces por mes	9 Nunca
	FRECUENCIA EN PORCENTAJE N (%)								
Pan blanco preparación comercial	29 (25.2)	41 (35.7)	16 (13.9)	13 (11.3)	6 (5.2)	4 (3.5)	0 (0.0)	1 (0.9)	5 (4.3)
Carne asada	1 (0.9)	1 (0.9)	28 (24.3)	9 (7.8)	24 (20.9)	18 (15.7)	8 (7.0)	5 (4.3)	21 (18.2)
Morcilla	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (2.6)	20 (17.4)	0 (0.0)	1 (0.9)	91 (79.1)
Frijoles guisados	0 (0.0)	1 (0.9)	12 (10.4)	0 (0.0)	51 (44.3)	27 (23.5)	11 (9.6)	1 (0.9)	12 (10.4)
Pan dulce	2 (1.7)	8 (6.9)	11 (9.6)	7 (6.1)	18 (15.7)	18 (15.7)	4 (3.5)	0 (0.0)	47 (40.8)
Milo	0 (0.0)	1 (0.9)	8 (6.9)	0 (0.0)	8 (6.9)	11 (9.6)	3 (2.6)	1 (0.9)	83 (72.2)
Hamburguesa de carne	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (4.3)	9 (7.8)	1 (0.9)	0 (0.0)	100 (87.0)
Chorizo	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (2.6)	0 (0.0)	6 (5.2)	29 (25.2)	3 (2.6)	2 (1.7)	72 (62.6)
Carne al horno	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (2.6)	9 (7.8)	2 (1.7)	0 (0.0)	101 (87.9)
All Brand sólo	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.7)	0 (0.0)	2 (1.7)	2 (1.7)	2 (1.7)	0 (0.0)	107 (93.1)
Carne en bistec	0 (0.0)	0 (0.0)	18 (15.6)	0 (0.0)	27 (23.5)	30 (26.1)	11 (9.6)	3 (2.6)	26 (22.6)
Buñuelo	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (2.6)	0 (0.0)	4 (3.5)	18 (15.6)	2 (1.7)	1 (0.9)	87 (75.7)
Salvado de trigo crudo	0 (0.0)	3 (2.6)	1 (0.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (2.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	108 (93.9)
Carne frita	1 (0.9)	1 (0.9)	31 (26.9)	6 (5.2)	18 (15.6)	10 (8.7)	7 (6.1)	1 (0.9)	40 (34.8)
Changua (con papa y huevo)	0 (0.0)	8 (7.0)	35 (30.4)	3 (2.6)	15 (13.0)	21 (18.3)	7 (6.1)	3 (2.6)	23 (20.0)
Hamburguesa de pollo	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.9)	6 (5.2)	1 (0.9)	0 (0.0)	107 (93.0)
Pajarilla	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.9)	4 (3.4)	0 (0.0)	1 (0.9)	109 (94.8)
Lenteja	0 (0.0)	0 (0.0)	15 (13.0)	0 (0.0)	13 (11.3)	0 (0.0)	20 (17.4)	0 (0.0)	67 (58.3)
Papa a la francesa	0 (0.0)	0 (0.0)	28 (24.4)	5 (4.4)	20 (17.4)	18 (15.7)	8 (6.9)	4 (3.4)	32 (27.8)
Arepa de maíz	1 (0.9)	7 (6.1)	34 (29.6)	4 (3.5)	15 (13.0)	28 (24.3)	5 (4.3)	3 (2.6)	18 (15.7)
Pony malta	1 (0.9)	4 (3.5)	9 (7.8)	1 (0.9)	10 (8.7)	23 (20.0)	2 (1.7)	0 (0.0)	65 (56.5)

Alimento	1 2 ó + veces al día	2 1 vez al día	3 2 o 3 veces por semana	4 4 o 5 Veces por semana	5 1 vez por semana	6 Entre 1 y 2 veces por mes	7 Entre 2 y 3 veces por mes	8 5 a 10 veces por mes	9 Nunca
	FRECUENCIA EN PORCENTAJE N (%)								
Hamburguesa de carne y verduras	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.7)	1 (0.9)	13 (11.3)	26 (22.6)	6 (5.2)	3 (2.6)	64 (55.7)
Calentado	1 (0.9)	1 (0.9)	14 (12.2)	6 (5.2)	8 (6.9)	13 (11.3)	3 (2.6)	0 (0.0)	69 (60.0)
Pollo guisado	0 (0.0)	1 (0.9)	26 (22.6)	4 (3.5)	38 (33.0)	17 (14.8)	5 (4.3)	3 (2.6)	21 (18.3)
Tamal de carne/pollo	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	12 (10.4)	27 (23.5)	3 (2.6)	0 (0.0)	73 (63.5)
Pastel de pollo	0 (0.0)	0 (0.0)	11 (9.6)	6 (5.2)	11 (9.6)	9 (7.8)	3 (2.6)	1 (0.9)	74 (64.3)
Tinto (5% azúcar)	37 (32.1)	17 (14.8)	8 (6.9)	3 (2.6)	5 (4.4)	2 (1.7)	5 (4.4)	1 (0.9)	37 (32.2)
Chocolate instantáneo	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (5.2)	0 (0.0)	11 (9.6)	4 (3.5)	2 (1.7)	2 (1.7)	90 (78.3)

Anexo 9. Distribución porcentual alcanzada para las respuestas de frecuencia de consumo de alimentos, segunda aplicación del CFC de hierro durante el último mes.

FORMATO PARA CHEQUEO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE HIERRO –CFC-

Alimento	Con que frecuencia consumió los siguientes alimentos? (en el último mes)								
	1 2 ó + veces al día	2 1 vez al día	3 2 o 3 veces por semana	4 4 o 5 Veces por semana	5 1 vez por semana	6 Entre 1 y 2 veces por mes	7 Entre 2 y 3 veces por mes	8 5 a 10 veces por mes	9 Nunca
	FRECUENCIA EN PORCENTAJE N (%)								
Pan blanco preparación comercial	18 (15.6)	43 (37.4)	31 (26.9)	5 (4.4)	5 (4.4)	5 (4.4)	1 (0.9)	0 (0.0)	7 (6.0)
Carne asada	0 (0.0)	2 (1.7)	29 (25.2)	4 (3.5)	25 (21.7)	23 (20.0)	6 (5.2)	0 (0.0)	26 (22.7)
Morcilla	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	12 (10.4)	2 (1.7)	0 (0.0)	100 (87.0)
Frijoles guisados	0 (0.0)	0 (0.0)	16 (13.9)	1 (0.9)	52 (45.2)	16 (13.9)	11 (9.6)	1 (0.9)	18 (15.6)
Pan dulce	0 (0.0)	4 (3.5)	16 (13.9)	1 (0.9)	19 (16.5)	14 (12.2)	3 (2.6)	1 (0.9)	57 (49.5)
Milo	0 (0.0)	1 (0.9)	2 (1.7)	1 (0.9)	14 (12.2)	9 (7.8)	3 (2.6)	1 (0.9)	84 (73.0)
Hamburguesa de carne	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.9)	0 (0.0)	3 (2.6)	5 (4.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	106 (92.1)
Chorizo	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (3.5)	0 (0.0)	8 (7.0)	19 (16.5)	6 (5.2)	0 (0.0)	78 (67.8)
Carne al horno	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (2.6)	0 (0.0)	2 (1.7)	8 (7.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	102 (88.7)
All Brand sólo	0 (0.0)	1 (0.9)	1 (0.9)	0 (0.0)	3 (2.6)	2 (1.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	108 (93.9)
Carne en bistec	0 (0.0)	0 (0.0)	13 (11.3)	2 (1.7)	28 (24.4)	19 (16.5)	13 (11.3)	2 (1.7)	38 (33.1)
Buñuelo	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.9)	1 (0.9)	4 (3.5)	16 (13.9)	4 (3.5)	0 (0.0)	89 (77.3)
Salvado de trigo crudo	2 (1.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	113 (98.3)
Carne frita	0 (0.0)	1 (0.9)	32 (27.8)	5 (4.4)	31 (26.9)	4 (3.5)	6 (5.2)	1 (0.9)	35 (30.4)
Changua (con papa y huevo)	0 (0.0)	6 (5.2)	32 (27.9)	6 (5.2)	27 (23.5)	12 (10.4)	12 (10.4)	1 (0.9)	19 (16.5)
Hamburguesa de pollo	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.7)	0 (0.0)	4 (3.5)	4 (3.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	105 (91.3)
Pajarilla	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	8 (6.9)	1 (0.9)	0 (0.0)	106 (92.2)
Lenteja	0 (0.0)	0 (0.0)	12 (10.4)	0 (0.0)	18 (15.7)	0 (0.0)	25 (21.7)	0 (0.0)	60 (52.2)
Papa a la francesa	0 (0.0)	1 (0.9)	12 (10.4)	5 (4.4)	30 (26.1)	19 (16.5)	6 (5.2)	4 (3.5)	38 (33.0)
Arepa de maíz	0 (0.0)	5(4.3)	37 (32.2)	7(6.1)	26 (22.6)	14 (12.2)	8 (6.9)	1 (0.9)	17 (14.8)

Alimento	1 2 ó + veces al día	2 1 vez al día	3 2 o 3 veces por semana	4 4 o 5 Veces por semana	5 1 vez por semana	6 Entre 1 y 2 veces por mes	7 Entre 2 y 3 veces por mes	8 5 a 10 veces por mes	9 Nunca
	FRECUENCIA EN PORCENTAJE N (%)								
Chocolisto	0 (0.0)	2 (1.7)	8 (7.0)	4 (3.5)	5 (4.4)	4 (3.4)	5 (4.4)	1 (0.9)	86 (74.8)
Hamburguesa de carne y verduras	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (4.4)	1 (0.9)	12 (10.4)	20 (17.4)	6 (5.2)	0 (0.0)	71 (61.7)
Calentado	0 (0.0)	0 (0.0)	9 (7.8)	2 (1.7)	12 (10.4)	11 (9.6)	5 (4.3)	0 (0.0)	76 (66.1)
Pollo guisado	0 (0.0)	0 (0.0)	33 (28.7)	4 (3.5)	44 (38.3)	11 (9.6)	8 (6.9)	1 (0.9)	14 (12.1)
Tamal de carne/pollo	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.9)	0 (0.0)	6 (5.2)	21 (18.3)	10 (8.7)	0 (0.0)	77 (66.9)
Pastel de pollo	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (5.2)	1 (0.9)	11 (9.6)	11 (9.6)	8 (6.9)	2 (1.7)	76 (66.1)
Tinto (5% azúcar)	40 (34.8)	10 (8.7)	9 (7.8)	0 (0.0)	6 (5.2)	7 (6.1)	2 (1.7)	1 (0.9)	40 (34.8)
Chocolate instantáneo	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.7)	1 (0.9)	4 (3.5)	2 (1.7)	1 (0.9)	0 (0.0)	105 (91.3)

Anexo 10. Promedios y medianas de los alimentos elegidos (en gramos), para selección de los tamaños de porción

Alimento	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
Morcilla	141,6	121	131	121	135,9	125	128,93	115,99	132,44	135,67
Milo	246,4	250	246	250	246,3	250	246,26	246,26	246,26	246,26
Carne al horno	122,8	85,5	88,5	85,4	114,3	110,6	66,91	60	81,82	102,01
Pan blanco, prep. Comercial.	61,59	53	52,8	53	53,76	52,3	51,92	54,03	52,85	52,79
Hamburguesa de carne	262,2	250	225	250	265,6	255,3	162,19	184,6	208,38	190,43
Buñuelo	203,4	190	180	190	140,6	130	229,45	220	178,89	176,73
All brand solo	68,3	45,5	50,7	45,5	54,59	47,36	40	30	46,85	74,37
Carne asada	141,6	121	131	121	101,8	100	95,26	82,6	98,54	97,89
Frijoles guisados	190,1	155	159	155	173,6	172,24	135,01	144,8	153,41	152,17
Pan dulce	81,84	66,2	69,8	66,2	71,88	65,4	65,4	66,65	68,62	67,57
Chorizo	131,9	85,1	95,5	85,1	86,82	83,17	104,3	89	95,02	94,6
Carne en bistec	133,5	101	105	101	128,3	109,47	84,72	83,9	104,62	101,18
Salvado de trigo crudo	500	500	500	500			500	500		
Carne frita	72,23	60,2	60,9	60,2	59,22	55	62,7	61,15	60,91	61,71
Changua (con papa y huevo)	299,9	298	274	298	284,1	300	259,51	275,5	271,73	271,71
Hamburguesa de pollo	280,3	273	258	262	238,3	195	382,1	382,1	300,63	268,5
Pajarilla	48,33	30	40,7	30	47,43	47,43	30	30	37,86	248,98
Lenteja	151,3	164	146	151	166,8	182	123	125,7	143,6	143,48
Papa francesa	117	98,3	93,7	98,3	99,08	102,5	87,8	91,1	93,36	93,33
Arepa de maíz	101,3	87,3	87,8	87,8	95,43	93,3	80,44	78,3	87,73	88,82
Pony malta	291,6	350	273	350	287	350	252,53	271,57	269,49	268,24
Chocolisto	264,5	250	255	250	242,8	225	266,75	273,97	254,28	275,31
Hamburguesa de carne y verduras	299,8	296	275	296	284,9	298,4	258,26	285	271,45	271,91
Calentado	183,1	178	160	178	159,3	180,75	160,82	175,49	160,05	161,26
Pollo guisado	136,9	121	115	121	111	118,62	119,44	123,5	115,07	115,85
Tamal de carne/pollo	214,9	208	179	208	184,3	191,05	176,89	209,15	180,6	181
Pastel de pollo	123,7	121	109	121	111,2	120,65	106,19	122	108,72	109,66
Tinto	152	150	134	150	128,8	150	139,38	147,47	133,92	119,7
Chocolate instantáneo	240,7	250	235	250	234,1	210	239,09	250	236,52	252,04

Alimento	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
Morcilla	128,89	143,69	135,93	128,93	154,71	129,26	161,99	104,48	170,06	121,54
Milo	246,26	246,26	246,26							
Carne al horno	98,99	98,15	114,28	66,91	138,06	74,64	128,19	74,58	125,65	76,22
Pan blanco, prep. Comercial.	52,94	52,96	53,77	51,93	53,9	51,64	54,21	51,39	54,05	51,43
Hamburguesa de carne	183,56	188,67	265,64	162,19	235,53	154,9	231,75	146,87	235,5	153,58
Buñuelo	183,2	149,32	140,56	229,44	141,76	200,43	132,17	200,94	132,22	200,94
All brand solo	123,98	178,92	54,6	40	51,68	65,93	169,51	12577	729,73	12577
Carne asada	96,43	99,44	101,82	95,26	99,97	95,62	100,29	92,76	96,69	91,71
Frijoles guisados	152,84	151,41	173,62	135,01	173,09	131,55	171,61	134,02	172,99	128,08
Pan dulce	66,83	66,38	71,88	65,41	70,43	64,77	68,5	65,27	68,64	63,65
Chorizo	95,2	96,21	86,82	104,3	85,28	110,33	83,08	118,02	82,81	131,23
Carne en bistec	101,57	97,9	128,34	84,72	115,07	85,29	122,35	85,35	108,23	88,46
Salvado de trigo crudo										
Carne frita	64,07	66,9	59,23	62,7	60,16	63,2	61,45	66,58	65,36	68,25
Changua (con papa y huevo)	271,88	271,87	284,12	259,51	284,26	259,62	284,22	258	284,07	258,17
Hamburguesa de pollo	2,75	2,75	238,31							
Pajarilla	247,51	172,42	47,43							
Lenteja	139,46	136,48	166,84	123	166,49	123,16	164	121,9	163,13	113,2
Papa francesa	92,59	90,07	99,08	87,8	98,1	88,33	98,47	86,88	94,36	85,88
Arepa de maíz	88,82	88,47	95,43	80,44	96,06	82,13	95,82	82,14	95,73	83,71
Pony malta	267,85	269,39	287,01	252,52	283,43	253,65	284,29	243,66	289,25	244,82
Chocolisto	274,83	276,21	243,77	266,75	290,54	279,68	284,94	272,18	291,96	251,37
Hamburguesa de carne y verduras	252,61	247,06	284,87	258,26	268,08	265,84	265,58	255,97	271,79	234,5
Calentado	159,19	157,41	159,31	160,82	160,16	159,44	156,51	163,71	151,93	164,61
Pollo guisado	115,71	113,88	110,98	119,44	111,27	120,36	110,83	121,05	110,49	113,23
Tamal de carne/pollo	169,09	167,03	184,26	176,89	184,62	176,46	161,13	171,28	152,41	170,02
Pastel de pollo	109,27	108,27	111,22	106,19	110,37	110,46	111,41	108,41	109,76	107
Tinto	115,69	118,29	128,82	139,38	94,81	144,05	94,78	135,64	104,25	131,93
Chocolate instantáneo	253,41	246,96	234,05	239,09	272,13	217,6	272,83	221,84	283,57	192,21

Símbolos de los Promedios y medianas de los alimentos elegidos, para selección de los tamaños de porción, según las dos tablas anteriores

a: Promedios globales crudos (con la variable: cantidad de alimento sin transformar)

b: Medianas globales crudas (con la variable sin transformar).

c: Promedios globales, con la variable transformada (logaritmo de la variable).

d: Medianas globales, con la variable transformada.

e: Promedios específicos por sexo, con la cantidad transformada (para el sexo masculino).

f: Medianas específicas por sexo, con la cantidad transformada (para el sexo masculino).

g: Promedios específicos por sexo, con la cantidad transformada (para el sexo femenino).

h: Medianas específicas por sexo, con la cantidad transformada (para el sexo femenino).

i: Promedios, con la cantidad transformada, ajustados por sexo.

j: Promedios, con la cantidad transformada, ajustados por sexo y edad.

k: Promedios, con la cantidad transformada, ajustados por sexo, edad y escolaridad.

l: Promedios, con la cantidad transformada, ajustados por sexo, edad, escolaridad y estrato.

m: Promedios, con la cantidad transformada, específicos por sexo (para el sexo masculino), ajustados por sexo.

n: Promedios, con la cantidad transformada, específicos por sexo (para el sexo femenino), ajustados por sexo.

o: Promedios, con la cantidad transformada, específicos por sexo (para el sexo masculino), ajustados por sexo y edad.

p: Promedios, con la cantidad transformada, específicos por sexo (para el sexo femenino), ajustados por sexo y edad.

q: Promedios, con la cantidad transformada, específicos por sexo (para el sexo masculino), ajustados por sexo, edad y escolaridad.

r: Promedios, con la cantidad transformada, específicos por sexo (para el sexo femenino), ajustados por sexo, edad y escolaridad.

s: Promedios, con la cantidad transformada, específicos por sexo (para el sexo masculino), ajustados por sexo, edad, escolaridad y estrato.

t: Promedios, con la cantidad transformada, específicos por sexo (para el sexo femenino), ajustados por sexo, edad, escolaridad y estrato.

**Anexo 11. Tamaños de porción seleccionados para cada una de las listas
elegidas mediante los dos métodos (Max_R y %TP)**

Método Max_R		Método %TP		
Alimento	Promedio (gramos)	Alimento	Promedio (gramos) Hombres Mujeres	
Morcilla	131	Morcilla	135,9	128,93
Milo	246	Milo	246,3	246,26
Carne al Horno	88,5	Carne al Horno	114,3	66,91
Pan blanco, preparación comercial	52,8	Pan blanco, preparación comercial	53,76	51,92
Hamburguesa de carne	225	Hamburguesa de carne	265,6	162,19
Buñuelo	180	All brand sólo	54,59	40
All brand sólo	50,7	Carne asada	101,8	95,26
Carne asada	131	Frijoles guisados	173,6	135,01
Frijoles guisados	159	Pan dulce	71,88	65,4
Pan dulce	69,8	Chorizo	86,82	104,3
Chorizo	95,5	Carne en bistec	128,3	84,72
Carne en bistec	105	Pony malta	287	252,53
Salvado de trigo crudo	500	Chocolisto	242,8	266,75
Carne frita	60,9	Hamburguesa de carne y verduras	284,9	258,26
Changua (con papa y huevo)	274	Calentado	159,3	160,82
Hamburguesa de pollo	258	Pollo guisado	111	119,44
Pajarilla	40,7	Tamal de carne/pollo	184,3	176,89
Lenteja	146	Pastel de pollo	111,2	106,19
Papa francesa	93,7	Tinto (5% azúcar)	128,8	139,38
Arepa de maíz	87,8	Chocolate instantáneo	234,1	239,09

Anexo N° 12. Coeficientes de Correlación de Spearman*, según los promedios estimados.

PROMEDIOS Y MEDIANAS ESTIMADOS	Max_R vs %TP ¶	Max_R vs Ferritina §	%TP Vs Ferritina ‡
Promedio global crudo	0.970	0.041	0.031
Mediana global cruda	0.945	0.038	0.032
Promedio global con la cantidad transformada (logaritmo)	0.962	0.039	0.023
Mediana global con la cantidad transformada	0.945	0.038	0.032
Promedio específico por sexo con la cantidad transformada	0.346	0.002	0.177
Mediana específica por sexo con la cantidad transformada	0.947	0.005	0.024
Promedio ajustado por sexo con la cantidad transformada	0.961	0.034	0.025
Promedio ajustado por sexo y edad con la cantidad transformada	0.961	0.035	0.025
Promedio ajustado por sexo, edad y escolaridad con la cantidad transformada	0.963	0.036	0.028
Promedio ajustado por sexo, edad, escolaridad y estrato con la cantidad transformada	0.961	0.034	0.027

*: Coeficientes de correlación con las variables sin transformar

¶: Coeficientes de Correlación de Spearman entre las cantidades de hierro estimadas para los alimentos seleccionados por el método Max_R y las estimados para alimentos seleccionados por el método % TP.

§: Coeficientes de Correlación de Spearman entre las cantidades de hierro estimadas para los alimentos seleccionados por el método Max_R y los niveles determinados de ferritina sérica (prueba de oro para determinación de hierro sérico). ‡: Coeficientes de Correlación de Spearman entre las cantidades de hierro estimadas para los alimentos seleccionados por el método % TP y los niveles determinados de ferritina sérica.

Anexo 13. Coeficientes de Correlación de Spearman, según los promedios estimados; con promedios transformados (logaritmo) y niveles de ferritina transformados (logaritmo).

PROMEDIOS Y MEDIANAS ESTIMADOS	Max_R vs %TP ¶	Max_R vs Ferritina §	%TP Vs Ferritina ‡
Promedio global crudo	0.970	0.025	0.049
Mediana global cruda	0.945	0.020	0.050
Promedio global con la cantidad transformada (logaritmo)	0.962	0.021	0.043
Mediana global con la cantidad transformada	0.945	0.020	0.050
Promedio específico por sexo con la cantidad transformada	0.346	-0.034	0.218
Mediana específica por sexo con la cantidad transformada	0.947	-0.024	0.045
Promedio ajustado por sexo con la cantidad transformada	0.961	0.015	0.046
Promedio ajustado por sexo y edad con la cantidad transformada	0.961	0.016	0.045
Promedio ajustado por sexo, edad y escolaridad con la cantidad transformada	0.963	0.017	0.049
Promedio ajustado por sexo, edad, escolaridad y estrato con la cantidad transformada	0.961	0.015	0.047

¶: Coeficientes de Correlación de Spearman entre las cantidades de hierro estimadas para los alimentos seleccionados por el método Max_R y las estimadas para alimentos seleccionados por el método % TP.

§: Coeficientes de Correlación de Spearman entre las cantidades de hierro estimadas para los alimentos seleccionados por el método Max_R y los niveles determinados de ferritina sérica (prueba de oro para determinación de hierro sérico). ‡: Coeficientes de Correlación de Spearman entre las cantidades de hierro estimadas para los alimentos seleccionados por el método % TP y los niveles determinados de ferritina sérica.

Anexo 14. Coeficientes de Correlación de Pearson, según los promedios estimados; con promedios y niveles de ferritina transformados (logaritmo).

PROMEDIOS Y MEDIANAS ESTIMADOS	Max_R vs %TP ¶	Max_R vs Ferritina §	%TP Vs Ferritina ‡
Promedio global crudo	0.9637	0.0081	0.0390
Mediana global cruda	0.9380	0.0085	0.0355
Promedio global con la cantidad transformada (logaritmo)	0.9521	0.0079	0.0373
Mediana global con la cantidad transformada	0.9380	0.0085	0.0355
Promedio específico por sexo con la cantidad transformada	0.2608	-0.0379	0.2302
Mediana específica por sexo con la cantidad transformada	0.9338	0.0006	0.0293
Promedio ajustado por sexo con la cantidad transformada	0.9491	0.0093	0.0373
Promedio ajustado por sexo y edad con la cantidad transformada	0.9518	0.0094	0.0380
Promedio ajustado por sexo, edad y escolaridad con la cantidad transformada	0.9534	0.0095	0.0383
Promedio ajustado por sexo, edad, escolaridad y estrato con la cantidad transformada	0.9533	0.0093	0.0382

¶: Coeficientes de Correlación de Pearson entre las cantidades de hierro estimadas para los alimentos seleccionados por el método Max_R y las estimadas para alimentos seleccionados por el método % TP.

§: Coeficientes de Correlación de Pearson entre las cantidades de hierro estimadas para los alimentos seleccionados por el método Max_R y los niveles determinados de ferritina sérica (prueba de oro para determinación de hierro sérico).

‡: Coeficientes de Correlación de Pearson entre las cantidades de hierro estimadas para los alimentos seleccionados por el método % TP y los niveles determinados de ferritina sérica.

Anexo 15. Características generales, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2 005; variables continuas transformadas.

VARIABLES	Promedio	IC 95%	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
Edad Ψ	38.2	36.23-40.25	22	24	29	38	47	53	56
Escolaridad $\P$	11.1	10.24-12.00	3	5	8	11	15	18	19
Peso (kilogramos) $\P$	66.5	64.19-68.8	45	50	56	66	75	83	86
Talla (centímetros) $\P$	162.8	161.18-164.53	150	152	156	162	170	175	178
Índice de Masa Corporal (kg/m ²) $\P$	24.7	23.99-25.43	18.8	19.5	22.4	24.9	27.2	28.9	31.6
Número de personas que integran la familia $\star$	4.4	4.06-4.77	2	2	3	5	6	7	8
Número de adultos en la familia $\P$	2.9	2.70-3.22	1	2	2	3	4	5	6
Número de personas que trabajan y aportan en la familia $\star$	1.9	1.72-2.05	1	1	1	2	2	3	4
Índice de Dependencia $\P$	2.3	2.14-2.57	0	1.2	1.5	2.2	3.0	5.0	5.0
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por Max_R, primera aplicación (mg/mes) $\P$	29.1	22.18-37.13	0	0	9.8	26.1	65.4	117.2	117.7
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por Max_R, segunda aplicación (mg/mes) $\P$	23.2	17.50-29.86	0	0	9.8	26.1	65.4	78.3	117.7
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por Max_R, promedio entre 1ª y 2ª aplicación (mg/mes) $\P$	31.5	25.87-37.77	4.9	4.9	13.0	32.6	63.7	91.3	111.2
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por %TP, primera aplicación (mg/mes) $\P$	234.4	206.11-266.55	75.3	98.7	148.0	232.2	377.3	664.3	755.5
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por %TP, segunda aplicación (mg/mes) $\P$	185.9	159.98-216.08	45.9	78.3	123.1	176.0	331.1	471.1	706.5
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por %TP, promedio entre 1ª y 2ª aplicación (mg/mes) $\P$	221.1	195.47-250.24	69.1	96.7	141.6	232.5	319.5	542.1	625.4
Consumo de alcohol, primera aplicación CFC (gramos/mes) $\dagger$	6.0	2.44-9.71	0	0	0	0	4.22	11.43	18.68
Consumo de alcohol, segunda aplicación CFC (gramos/mes) $\dagger$	3.0	2.13-4.02	0	0	0	0	4.22	11.47	14.02
Consumo de alcohol, promedio 1ª y 2ª aplicación CFC (gramos/mes) $\dagger$	4.6	2.63-6.52	0	0	0	1.3	5.2	12.7	14.9

VARIABLES	Promedio	IC 95%	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
Kilocalorías producto del consumo de alcohol, primera aplicación CFC †	54.9	22.49-87.43	0	0	0	0	43.34	115.58	186.09
Kilocalorías producto del consumo de alcohol, segunda aplicación CFC †	28.6	19.84-37.31	0	0	0	0	43.34	92.00	134.80
Kilocalorías producto del consumo de alcohol en 1ª y 2ª aplicación †	41.8	24.3-59.3	0	0	0	13.1	50.6	117.7	141.9
Nivel de depósitos de hierro en sangre, según Ferritina Sérica, primera muestra ★	24.98	20.28-30.17	1	2	23.5	23.5	49	75	90
Nivel de depósitos de hierro en sangre, según Ferritina Sérica, segunda muestra ★	15.24	10.23-21.23	1	1	13.5	13.5	36	56	63

Ψ: transformación para normalizar las variables: variable elevada al cuadrado

¶: Variables con distribución normal

£: Transformación para normalizar las variables: logaritmo (variable)

★: Transformación para normalizar las variables: raíz cuadrada de la variable

¥: Transformación para normalizar las variables: variable elevada a la 0.4

†: Sin transformar

Anexo 16. Características generales, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2 005; variables continuas sin transformar

VARIABLES	Promedio	IC 95%	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
Edad	35.1	37.17-33.11	22	24	29	38	47	53	56
Escolaridad	11.1	10.24-12.00	3	5	8	11	15	18	19
Peso (kilogramos)	66.5	64.19-68.8	45	50	56	66	75	83	86
Talla (centímetros)	162.8	161.18-164.53	150	152	156	162	170	175	178
Índice de Masa Corporal (kg/mt ²)	25.0	24.27-25.74	18.8	19.5	22.4	24.9	27.2	28.9	31.6
Número de personas que integran la familia	4.6	4.25-4.97	2	2	3	5	6	7	8
Número de adultos en la familia	3.2	3.00-3.57	1	2	2	3	4	5	6
Número de personas que trabajan y aportan en la familia	1.9	1.80-2.17	1	1	1	2	2	3	4
Índice de Dependencia	2.6	2.40-2.90	1	1.2	1.5	2.2	3	5	5
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por Max_R, primera aplicación (mg/mes)	45.1	35.71-54.49	0	0	9.8	26.1	65.4	117.2	117.7
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por Max_R, segunda aplicación (mg/mes)	36.7	29.69-43.88	0	0	9.8	26.1	65.4	78.3	117.7
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por Max_R, promedio entre 1ª y 2ª aplicación (mg/mes)	40.9	34.35-47.52	4.9	4.9	13.0	32.6	63.7	91.3	111.2

VARIABLES	Promedio	IC 95%	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por %TP, segunda aplicación (mg/mes)	252.9	209.56-296.36	45.8	78.3	123.1	176.0	331.1	471.1	706.5
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por %TP, promedio entre 1ª y 2ª aplicación (mg/mes)	275.2	236.2-314.3	69.1	96.7	141.6	232.5	319.5	542.1	625.4
Consumo de alcohol, primera aplicación CFC (g/mes)	6.0	2.44-9.71	0	0	0	0	4.22	11.43	18.68
Consumo de alcohol, segunda aplicación CFC (g/mes)	3.0	2.13-4.02	0	0	0	0	4.22	11.47	14.02
Consumo de alcohol, promedio 1a y 2a aplicación CFC (g/mes)	4.6	2.63-6.52	0	0	0	1.3	5.2	12.7	14.9
Kilocalorías producto del consumo de alcohol, primera aplicación CFC	54.9	22.49-87.43	0	0	0	0	43.34	115.58	186.09
Kilocalorías producto del consumo de alcohol, segunda aplicación CFC	28.6	19.84-37.31	0	0	0	0	43.34	92.00	134.80
Kilocalorías producto del consumo de alcohol, en 1ª y 2ª aplicación CFC	41.8	24.3-59.3	0	0	0	13.1	50.6	117.7	141.9
Nivel de depósitos de hierro en sangre, según Ferritina Sérica, primera muestra (microgramos/litro)	32.0	26.64-37.42	1	2	10	23.5	49	75	90
Nivel de depósitos de hierro en sangre, según Ferritina Sérica, segunda muestra (microgramos/litro)	21.2	15.02-27.49	1	1	3	13.5	36	56	63

Anexo 17. Relación entre las características generales y la deficiencia sérica de Hierro, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2 005; variables categóricas.

VARIABLES	Deficiencia de Hierro¶		RP (IC 95)	P
	SI n (%)	NO n (%)		
Sexo				
Masculino*	2 (3.7)	52 (96.3)	1.0	0.000
Femenino	29 (48.3)	31 (51.7)	13.05 (3.26-52.11)	
Edad				
De 19 a 30 años*	9 (26.5)	25 (73.5)	1.0	0.755
De 31 a 50 años	18 (29.5)	43 (70.5)	1.11 (0.56-2.20)	
De 51 a 60 años	4 (21.0)	15 (79.0)	0.79 (0.28-2.23)	0.665
Escolaridad				
Primaria incompleta: menos de 5 años de escolaridad	3 (33.3)	6 (66.7)	1.45 (0.50-4.19)	0.488
Exactamente 5 años de escolaridad	3 (42.9)	4 (57.1)	1.8 (0.68-5.08)	0.220
De 5 a 10 años de escolaridad	14 (28.0)	36 (72.0)	1.22 (0.61-2.41)	0.565
Más de 11 años de escolaridad*	11 (22.9)	37 (77.1)	1.0	
Escolaridad				
5 o más años de escolaridad *	28 (26.7)	77 (73.3)	1.0	0.654
Menos de 5 años de escolaridad	3 (33.3)	6 (66.7)	1.25 (0.47-3.32)	
Escolaridad				
Más de 5 años de escolaridad *	25 (25.5)	73 (74.5)	1.0	0.293
5 o menos años de escolaridad	6 (37.5)	10 (62.5)	1.47 (0.71-3.01)	
Escolaridad				
11 o más años de escolaridad*	14 (21.5)	51 (78.5)	1.0	0.121
Menos de 11 años de escolaridad	17 (34.7)	32 (65.3)	1.61 (0.88-2.94)	
Estrato Socioeconómico				
1	8 (47.1)	9 (52.9)	2.23 (0.81-6.11)	0.117
2	5 (25.0)	15 (75.0)	1.18 (0.37-3.76)	0.771
3	6 (30.0)	14 (70.0)	1.42 (0.47-4.27)	0.527
4	4 (22.2)	14 (77.8)	1.05 (0.30-3.59)	0.931
5	4 (20.0)	16 (80.0)	0.95 (0.27-3.26)	0.935
6*	4 (21.1)	15 (78.9)	1.0	

VARIABLES	Deficiencia de Hierro¶		RP (IC 95%)	P
	SI n (%)	NO n (%)		
Estrato Socioeconómico				
1 y 2	13 (35.1)	24 (64.9)	1.71 (0.80-3.65)	0.164
3 y 4	10 (26.3)	28 (73.7)	1.28 (0.56-2.89)	0.549
5 y 6*	8 (20.5)	31 (79.5)	1.0	
Estrato Socioeconómico				
4, 5, 6 *	12 (21.1)	45 (78.9)	1.0	
1,2,3	19 (33.3)	38 (66.7)	1.58 (0.84-2.95)	0.148
Estado Civil				
Soltero*	9 (23.1)	30 (76.9)	1.0	
Casado	13(31.7)	28(68.3)	1.58 (0.84-2.95)	0.392
Unión Libre	6 (26.1)	17 (73.9)	1.37 (0.66-2.84)	0.788
Viudo	0 (0.0)	3(100.0)	3.31 (-0.01-0.99)	0.991
Separado o divorciado	3 (37.5)	5 (62.5)	1.62 (0.56-4.70)	0.370
Estado Civil				
Casado	13 (31.7)	28 (68.3)	1.28 (0.70-2.34)	0.413
Otros*	18 (24.7)	55 (75.3)	1.0	
Régimen de afiliación al Sistema de Seguridad Social en Salud				
Contributivo*	13 (18.8)	56 (81.2)	1.0	
Otros (Subsidiado, Vinculados, sin Seguridad Social en Salud)	18 (40.0)	27 (60.0)	2.12 (1.15-3.89)	0.015
Diagnóstico Médico				
Si*	4(22.2)	14(77.8)	1.0	
No	27(28.1)	69(71.9)	1.26 (0.50-3.18)	0.616
Composición familiar				
Menor o igual a 5 integrantes de la familia*	21 (25.0)	63(75.0)	1.0	
Mayor de 5 integrantes de la familia	10 (33.3)	20 (66.7)	1.33 (0.71-2.49)	0.369
Índice de Dependencia				
Menor o igual a 2*	12 (21.1)	45 (78.9)	1.0	
Mayor de 2	19 (33.3)	38 (66.7)	1.58 (0.84-2.95)	0.148
Índice de Dependencia				
Menor o igual a 3*	21 (24.1)	66 (75.9)	1.0	
Mayor de 3	10 (37.1)	17 (62.9)	1.53 (0.82-2.84)	0.174

VARIABLES	Deficiencia de Hierro¶		RP (IC 95%)	P
	SI n (%)	NO n (%)		
Índice de Masa Corporal				
Menor de 20	5 (41.7)	7 (58.3)	2.29 (0.55-9.49)	0.253
De 20 a 24	17 (37.8)	28 (62.2)	2.07 (0.56-7.68)	0.273
De 25 a 30	7 (15.2)	39 (84.8)	0.83 (0.20-3.48)	0.807
Mayor de 30*	2 (18.2)	9 (81.8)	1.0	
Índice de Masa Corporal				
Mayor de 25*	9 (16.1)	47 (83.9)	1.0	
Menor o igual a 25	22 (37.9)	36 (62.1)	2.36(1.19-4.67)	0.014
Percepción de acceso a los alimentos				
Si*	16 (18.0)	73 (82.0)	1.0	
No	15 (60.0)	10 (40.0)	3.33(1.93-5.76)	0.000
Práctica de algún tipo de dieta para bajar de peso (último año)				
Si	5 (41.7)	7 (58.3)	1.63 (0.77-3.45)	0.197
No*	26 (25.5)	76 (74.5)	1.0	
Práctica de algún tipo de dieta indicado por MD o ND (último año)				
Si	4 (28.6)	10(71.4)	1.05 (0.43-2.57)	0.901
No*	27(27.0)	73 (73.0)	1.0	
Restricción de algún grupo de alimentos				
Consumo de Lácteos				
Si*	28 (25.5)	82 (74.5)	1.0	
No	3 (75.0)	1 (25.0)	2.94(1.53-5.64)	0.001
Consumo de Verduras				
Si*	29 (26.1)	82 (73.9)	1.0	
No	2 (66.7)	1 (33.3)	2.55(1.08-6.02)	0.033
Consumo de Dulces				
Si	30 (27.5)	79 (72.5)	1.37(0.23-8.15)	0.725
No*	1 (20.0)	4 (80.0)	1.0	
Consumo de Harinas - Cereales				
Si*	30 (26.5)	83 (73.5)	1.0	
No	1 (100.0)	0 (0.0)	3.94(2.90-5.35)	0.000

VARIABLES	Deficiencia de Hierro¶		RP (IC 95%)	P
	SI n (%)	NO n (%)		
Consumo de suplementos nutricionales				
Si	4 (36.4)	7 (63.6)	1.38 (0.59-3.23)	0.448
No*	27 (26.2)	76 (73.8)	1.0	

¶ Determinación según prueba de Ferritina Sérica

* Grupo de referencia

Anexo 18. Relación entre las características generales y la deficiencia de Hierro, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables continuas, transformadas.

VARIABLES	Deficiencia de Hierro¶		p
	SI Promedio (IC)	NO Promedio (IC)	
Edad Ψ	39.23 (35.56-42.60)	39.92 (37.43-42.27)	0.7611
Escolaridad §	10.29 (8.47-12.10)	11.43 (10.41-12.45)	0.254
Peso (kilogramos) §	57.32 (53.48-61.15)	69.92 (67.45-72.39)	0.000
Talla (centímetros) §	156.19 (153.56-158.82)	165.34 (163.51-167.18)	0.000
Índice de Masa Corporal (kg/mt2) £	23.18 (22.03-24.38)	25.29 (24.43-26.18)	0.008
Número de personas que integran la familia ★	4.58 (3.90-5.30)	4.34 (3.94-4.77)	0.563
Número de adultos en la familia £	2.92 (2.40-3.56)	2.96 (2.68-3.27)	0.905
Número de personas que trabajan y aportan en la familia ★	1.72 (1.44-2.01)	1.94 (1.75-2.15)	0.221
Índice de Dependencia £	2.65 (2.21-3.18)	2.24 (2.01-2.49)	0.105
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por Max_R, primera aplicación (mgr/mes) ¥	35.05 (19.53-56.30)	27.02 (19.66-35.82)	0.362
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por Max_R, segunda aplicación (mg/mes) ¥	23.15 (12.13-38.68)	23.20 (16.76-30.95)	0.994
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por Max_R, promedio entre 1ª y 2ª aplicación (mg/mes) ¥	35.76 (23.48-51.25)	29.97 (23.82-36.97)	0.404
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por %TP, primera aplicación (mg/mes) £	221.25 (168.48-290.56)	239.49 (206.59-290.56)	0.589
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por %TP, segunda aplicación (mg/mes) £	218.20 (168.01-283.39)	175.14 (145.80-210.38)	0.198
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por %TP, promedio entre 1ª y 2ª aplicación (mg/mes) £	233.09 (183.06-296.79)	216.88 (187.31-251.11)	0.609

VARIABLES	Deficiencia de Hierro ¶		P
	SI Promedio (IC)	NO Promedio (IC)	
Consumo de alcohol, segunda aplicación CFC (gramos/mes) †	1.23 (0.55-1.91)	3.77 (2.51-5.02)	0.017
Consumo de alcohol: promedio entre primera aplicación CFC y segunda (gramos/mes) †	1.29 (0.36-2.22)	5.80 3.18-8.42)	0.040
Kilocalorías producto del consumo de alcohol, primera aplicación CFC †	11.99 (-0.85-24.83)	71.01 (26.91- 115.11)	0.109
Kilocalorías producto del consumo de alcohol, segunda aplicación CFC †	11.66 (5.04-18.28)	34.94 (23.37-46.51)	0.018
Kilocalorías producto del consumo de alcohol, promedio entre primera aplicación del CFC y segunda aplicación †	11.82 (2.74-20.90)	52.97 (29.51-76.44)	0.0375

¶ *Determinación según prueba de Ferritina Sérica*

Ψ: Transformación para normalizar las variables: variable elevada al cuadrado

§: Variables con distribución normal

£: Transformación para normalizar las variables: logaritmo de la variable

★: Transformación para normalizar las variables: raíz cuadrada de la variable

¥: Transformación para normalizar las variables: variable elevada a la 0.4

†: Sin transformar

Anexo 19. Relación entre las características generales y la deficiencia de Hierro, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables continuas, sin transformar

VARIABLES	Deficiencia de Hierro¶		p
	SI Promedio (IC)	NO Promedio (IC)	
Edad	38.06 (34.51-41.61)	38.31 (35.84-40.78)	0.914
Escolaridad	10.29 (8.47-12.10)	11.43 (10.41-12.45)	0.254
Peso (kilogramos)	57.32 (53.48-61.15)	69.92 (67.45-72.39)	0.000
Talla (centímetros)	156.19 (153.56-158.82)	165.34 (163.51-167.18)	0.000
Índice de Masa Corporal (kg/mt ²)	23.40 (22.18-24.61)	25.61 (24.72-26.49)	0.007
Número de personas que integran la familia	4.77 (4.11-5.43)	4.55 (4.11-4.99)	0.595
Número de adultos en la familia	3.32 (2.73-3.90)	3.27 (2.94-3.60)	0.887
Número de personas que trabajan y aportan en la familia	1.80 (1.50-2.11)	2.06 (1.83-2.28)	0.229
Índice de Dependencia	2.98 (2.45-3.50)	2.53 (2.24-2.82)	0.119
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por Max_R, primera aplicación (mg/mes)	55.55 (28.83-82.26)	41.19 (32.65-49.74)	0.178
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por Max_R, segunda aplicación (mg/mes)	39.26 (20.97-57.55)	35.86 (28.61-43.10)	0.674
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por Max_R, promedio entre 1ª y 2ª aplicación (mg/mes)	47.40 (30.05-64.76)	38.52 (31.99-45.06)	0.236
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por %TP, primera aplicación (mg/mes)	287.15 (206.71-367.58)	301.36 (250.24-352.47)	0.769
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por %TP, segunda aplicación (mg/mes)	283.62 (197.36-369.89)	241.51 (190.46-292.57)	0.394
Estimación de consumo de hierro por un método simplificado: CFC por %TP, promedio entre 1ª y 2ª aplicación (mg/mes)	285.38 (218.14-352.63)	271.44 (223.27-319.60)	0.754
Consumo de alcohol, primera aplicación CFC (gramos/mes)	1.35 (0.01-2.69)	7.8 (2.90-12.78)	0.116
Consumo de alcohol, segunda aplicación CFC (gramos/mes)	1.23 (0.55-1.91)	3.77 (2.51-5.02)	0.017
Consumo de alcohol: promedio entre primera aplicación CFC y segunda (gramos/mes)	1.29 (0.36-2.22)	5.80 (3.18-8.42)	0.040
Kilocalorías producto del consumo de alcohol, primera aplicación CFC	11.99 (-0.85-24.83)	71.01 (26.91-115.11)	0.109
Kilocalorías producto del consumo de alcohol, segunda aplicación CFC	11.66 (5.04-18.28)	34.94 (23.37-46.51)	0.018
Kilocalorías producto del consumo de alcohol, promedio entre primera aplicación del CFC y segunda aplicación	11.82 (2.74-20.90)	52.97 (29.51-76.44)	0.037

¶ Determinación según prueba de Ferritina Sérica

**Anexo 20. Relación entre las características generales y el sexo, adultos de 20 a 60 años,
Bucaramanga, 2005; variables categóricas**

VARIABLES	SEXO		RP (IC 95)	P
	Masculino n (%)	Femenino n (%)		
Deficiencia de Hierro¶				
Niveles normales de Hierro sérico	52 (96.3)	31 (51.7)	1.0	
Déficit de Hierro sérico*	2 (3.7)	29 (48.3)	2.50 (1.86-3.35)	0.000
Edad				
De 19 a 30 años*	20 (37.0)	14 (23.3)	1.0	
De 31 a 50 años	25 (46.3)	36 (60.0)	1.43 (0.91-2.25)	0.119
De 51 a 60 años	9 (16.7)	10 (16.7)	1.27 (0.71-2.29)	0.412
Escolaridad				
Primaria incompleta: menos de 5 años de escolaridad	5 (9.3)	4 (6.7)	0.96 (0.43-2.14)	0.939
Exactamente 5 años de escolaridad	3 (5.6)	4 (6.7)	1.24 (0.61-2.53)	0.543
De 5 a 10 años de escolaridad	20 (37.0)	30 (50.0)	1.30 (0.89-1.91)	0.167
Más de 11 años de escolaridad*	26 (48.1)	22 (36.6)	1.0	
Escolaridad				
5 o más años de escolaridad *	49 (90.7)	56 (93.3)	1.0	
Menos de 5 años de escolaridad	5 (9.3)	4 (6.7)	0.83 (0.39-1.76)	0.635
Escolaridad				
Más de 5 años de escolaridad *	46 (85.2)	52 (86.7)	1.0	
5 o menos años de escolaridad	8 (14.8)	8 (13.3)	0.94 (0.55-1.59)	0.824
Escolaridad				
11 o más años de escolaridad*	33 (61.1)	32 (53.3)	1.0	
Menos de 11 años de escolaridad	21 (38.9)	28 (46.7)	1.16 (0.82-1.64)	0.399
Estrato Socioeconómico				
1	7 (13.0)	10 (16.7)	1.24 (0.66-2.30)	0.493
2	10 (18.5)	10 (16.7)	1.05 (0.55-2.01)	0.870
3	9 (16.7)	11 (18.2)	1.16 (0.62-2.15)	0.636
4	8 (14.8)	10 (16.7)	1.17 (0.62-2.19)	0.619
5	10 (18.5)	10 (16.7)	1.05 (0.55-2.01)	0.870
6*	10 (18.5)	9 (15.0)	1.0	

VARIABLES	SEXO		RP (IC 95%)	P
	Masculino n (%)	Femenino n (%)		
Estrato Socioeconómico				
1 y 2	17 (31.5)	20 (33.3)	1.10 (0.71-1.71)	0.642
3 y 4	17 (31.5)	21 (35.0)	1.13 (0.73-1.74)	0.566
5 y 6*	20 (37.0)	19 (31.7)	1.0	
Estrato Socioeconómico				
4, 5, 6 *	28 (51.8)	29 (48.3)	1.0	
1,2,3	26 (48.2)	31 (51.7)	1.06 (0.75-1.51)	0.708
Estado Civil				
Soltero*	21 (38.9)	18 (30.0)	1.0	
Casado	16 (29.6)	25(41.7)	1.32 (0.86-2.0)	0.192
Unión Libre	13 (24.0)	10 (16.7)	0.94 (0.52-1.67)	0.839
Viudo	1 (1.9)	2 (3.3)	1.44 (0.60-3.44)	0.407
Separado o divorciado	3 (5.6)	5 (8.3)	1.35 (0.71-2.55)	0.349
Estado Civil				
Casado	16 (29.6)	25 (41.7)	1.27 (0.90-1.79)	0.169
Otros*	38 (70.4)	35 (58.3)	1.0	
Régimen de afiliación al Sistema de Seguridad Social en Salud				
Contributivo*	34 (63.0)	37 (58.3)	1.0	
Otros (Subsidiado, Vinculados, sin Sin Seguridad Social en Salud)	20 (37.0)	25 (41.7)	1.09 (0.77-1.55)	0.610
Diagnóstico Médico				
Si*	6 (11.1)	12 (20.0)	1.0	
No	48 (88.9)	48 (80.0)	0.75 (0.51-1.10)	0.141
Composición familiar				
Menor o igual a 5 integrantes de la familia*	44 (81.5)	40 (66.7)	1.0	
Mayor de 5 integrantes de la familia	10 (18.5)	20 (33.3)	1.4 (0.99-1.96)	0.051
Índice de Dependencia				
Menor o igual a 2*	23 (38.3)	34 (63.0)	1.0	
Mayor de 2	37 (61.7)	20 (37.0)	1.60 (1.11-2.32)	0.012
Índice de Dependencia				
Menor o igual a 3*	40 (66.7)	47 (87.0)	1.0	
Mayor de 3	20 (33.3)	7 (13.0)	1.61 (0.82-2.84)	0.003

VARIABLES	SEXO		RP (IC 95%)	P
	Masculino n (%)	Femenino n (%)		
Índice de Masa Corporal				
Menor de 20	4 (7.4)	8 (13.3)	0.91 (0.053-1.57)	0.752
De 20 a 24	22 (40.7)	23 (38.4)	0.70 (0.44-1.11)	0.134
De 25 a 30	25 (46.3)	21 (35.0)	0.62 (0.38-1.01)	0.057
Mayor de 30*	3 (5.6)	8 (13.3)	1.0	
Índice de Masa Corporal				
Mayor de 25*	28 (51.9)	28 (46.7)	1.0	
Menor o igual a 25	26 (48.1)	32 (53.3)	1.10 (1.19-4.67)	0.581
Percepción de acceso a los alimentos				
Si*	45 (83.3)	44 (73.3)	1.0	
No	9 (16.7)	16 (26.7)	1.29 (0.90-1.85)	0.161
Práctica de algún tipo de dieta para bajar de peso (último año)				
Si	3 (5.6)	9 (15.0)	1.5 (1.02-2.19)	0.036
No*	51 (94.4)	51 (85.0)	1.0	
Práctica de algún tipo de dieta indicado por MD o ND (último año)				
Si	6 (11.1)	8 (13.3)	1.09 (0.67-1.79)	0.707
No*	48 (88.9)	52 (86.7)	1.0	
Restricción de algún grupo de alimentos				
Consumo de Lácteos				
Si*	53 (98.2)	57 (95.0)	1.0	
No	1(1.8)	3 (5.0)	1.44 (1.79-2.62)	0.222
Consumo de Verduras				
Si*	53 (98.2)	58 (96.7)	1.0	
No	1 (1.8)	2 (3.3)	1.27 (0.56-2.89)	0.560
Consumo de Dulces				
Si	53 (98.2)	56 (93.3)	0.64 (0.39-1.03)	0.068
No*	1 (1.8)	4 (6.7)	1.0	
Consumo de Harinas - Cereales				
Si*	54 (100.0)	59 (98.3)	1.0	
No	0 (0.0)	1 (1.7)	2.0 (1.68-2.39)	0.000
Consumo de suplementos nutricionales				
Si	4 (12.9)	7 (8.4)	1.23 (0.76-2.00)	0.390
No*	50 (87.1)	53 (91.6)	1.0	

† Determinación según prueba de Ferritina Sérica

* grupo de referencia

**Anexo 21. Relación entre las características generales y el régimen de afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005;
variables categóricas**

VARIABLES	AFILIACIÓN A SGSSS ★		RP (IC 95)	P
	Contributivo n (%)	Otros n (%)		
Deficiencia de Hierro ¶				
Niveles normales de Hierro sérico	56 (81.2)	27 (60.0)	1.0	
Déficit de Hierro sérico*	13 (18.8)	18 (40.0)	1.78 (1.16-2.74)	0.008
Sexo				
Masculino*	34 (49.3)	20 (44.4)	1.0	
Femenino	35 (50.7)	26 (55.6)	1.12 (0.71-1.78)	0.615
Edad				
De 19 a 30 años*	20 (29.0)	14 (31.1)	1.0	
De 31 a 50 años	37 (53.6)	24 (53.3)	0.95 (0.57-1.58)	0.861
De 51 a 60 años	12 (17.4)	7 (15.6)	1.27 (0.43-1.82)	0.460
Escolaridad				
Primaria incompleta: menos de 5 años de escolaridad	1(1.5)	8 (17.8)	14.22 (4.64-43-57)	0.000
Exactamente 5 años de escolaridad	3 (4.4)	4 (8.8)	9.14 (2.56-32.54)	0.001
De 5 a 10 años de escolaridad	20 (28.9)	30 (66.7)	9.6 (3.13-29.38)	0.000
Más de 11 años de escolaridad*	45 (65.2)	3 (6.7)	1.0	
Escolaridad				
5 o más años de escolaridad *	68 (98.5)	37 (88.2)	1.0	
Menos de 5 años de escolaridad	1(1.5)	8 (17.8)	2.52 (1.78-3.56)	0.000
Escolaridad				
Más de 5 años de escolaridad *	65 (94.2)	33 (73.3)	1.0	
5 o menos años de escolaridad	4 (5.8)	12 (26.7)	2.22 (1.49-3.31)	0.000
Escolaridad				
11 o más años de escolaridad*	53 (76.8)	12 (26.7)	1.0	
Menos de 11 años de escolaridad	16 (23.2)	33 (73.3)	3.64 (2.11-6.30)	0.000
Estrato Socioeconómico				
1	0 (0.0)	17 (37.8)	1.01e+0.8 (0- .)	0.989
2	7 (10.2)	13 (28.9)	6.28e+0.7 (0- .)	0.990
3	15 (21.7)	5 (11.1)	1.16 (0- .)	0.990
4	12 (17.4)	6 (13.3)	1.17 (0- .)	0.990
5	16 (23.2)	4 (8.9)	1.05 (0- .)	0.990
6*	19 (27.5)	0 (0.0)	1.0	

VARIABLES	AFILIACIÓN A SGSSS ★		RP (IC 95)	P
	Contributivo n (%)	Otros n (%)		
Estrato Socioeconómico				
1 y 2	7 (10.1)	30 (66.7)	7.90 (3.08-20.26)	0.000
3 y 4	27 (39.1)	11 (24.4)	2.82 (0.98-8.09)	0.054
5 y 6*	35 (50.8)	4 (8.9)	1.0	
Estrato Socioeconómico				
4, 5, 6 *	47 (68.1)	10 (22.2)	1.0	
1,2,3	22 (31.9)	35 (77.8)	3.05 (1.92-6.37)	0.000
Estado Civil				
Soltero*	24 (34.8)	15 (33.4)	1.0	
Casado	27 (39.1)	14(31.1)	0.88 (0.49-1.58)	0.688
Unión Libre	11 (15.9)	12 (26.7)	1.35 (0.77-0.36)	0.839
Viudo	1 (1.5)	2 (4.4)	1.73 (0.70-4.23)	0.227
Separado o divorciado	6 (8.7)	2 (4.4)	0.65 (0.18-2.30)	0.504
Estado Civil				
Casado	27 (39.1)	14 (31.1)	0.80 (0.48-1.32)	0.395
Otros*	42 (60.9)	31 (68.9)	1.0	
Diagnóstico Médico				
Si*	14 (20.3)	4 (8.9)	1.0	
No	55 (79.7)	41 (91.1)	1.92 (0.78-4.70)	0.152
Composición familiar				
Menor o igual a 5 integrantes de la familia*	53 (76.8)	31 (68.9)	1.0	
Mayor de 5 integrantes de la familia	16 (23.2)	14 (31.1)	1.26 (0.78-2.03)	0.332
Índice de Dependencia				
Menor o igual a 2*	36 (52.2)	21 (46.7)	1.0	
Mayor de 2	33 (47.8)	24 (53.3)	1.14 (0.72-180)	0.566
Índice de Dependencia				
Menor o igual a 3*	52 (75.4)	35 (77.8)	1.0	
Mayor de 3	17 (24.6)	10 (22.2)	0.92 (0.52-1.60)	0.770
Índice de Masa Corporal				
Menor de 20	5 (7.3)	7 (15.6)	2.13 (0.72-6.27)	0.166
De 20 a 24	23 (33.3)	22 (48.9)	1.79 (0.65-4.92)	0.257
De 25 a 30	33 (47.8)	13 (28.8)	1.03 (0.35-3.01)	0.948
Mayor de 30*	8 (11.6)	3 (6.7)	1.0	

VARIABLES	AFILIACIÓN A SGSSS ★		RP (IC 95)	P
	Contributivo n (%)	Otros n (%)		
Índice de Masa Corporal				
Mayor de 25*	29 (42.1)	29 (64.4)	1.0	
Menor o igual a 25	40 (57.9)	16 (35.6)	1.75 (1.07-2.84)	0.024
Percepción de acceso a los alimentos				
Si*	63 (91.3)	26 (57.8)	1.0	
No	6 (8.70)	19 (42.2)	2.60 (1.75-3.84)	0.000
Práctica de algún tipo de dieta para bajar de peso (último año)				
Si	10 (14.5)	2 (4.5)	0.39 (0.10-1.42)	0.157
No*	59 (85.5)	43 (95.5)	1.0	
Práctica de algún tipo de dieta indicado por MD o ND (último año)				
Si	12 (17.4)	2 (4.4)	0.33 (0.09-1.22)	0.097
No*	57 (82.6)	43 (95.6)	1.0	
Restricción de algún grupo de alimentos				
Consumo de Lácteos				
Si*	68 (98.5)	42 (93.3)	1.0	
No	1(1.5)	3 (6.7)	1.96 (1.06-3.62)	0.031
Consumo de Verduras				
Si*	69 (100.0)	41(93.3)	1.0	
No	0 (0.0)	3 (6.7)	2.76 (2.17-3.51)	0.000
Consumo de Dulces				
Si	67 (97.1)	42 (93.3)	0.64 (0.30-1.36)	0.250
No*	2 (2.90)	3 (6.7)	1.0	
Consumo de Harinas - Cereales				
Si*	68 (98.5)	45 (100.0)	1.0	
No	1 (1.5)	0 (0.0)	5.22e-07 (0-.)	5.22e-07
Consumo de suplementos nutricionales				
Si	8 (11.6)	3 (6.7)	0.66 (0.24-1.80)	0.427
No*	61 (88.4)	42 (93.3)	1.0	

¶ Determinación según prueba de Ferritina Sérica

* Grupo de referencia, ★ SGSSS: Sistema General de Seguridad Social en Salud

Anexo 22. Relación entre las características generales y el Índice de dependencia, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables categóricas

VARIABLES	ÍNDICE DE DEPENDENCIA ★		RP (IC 95)	P
	≤ 3	>3		
	n (%)	n (%)		
Deficiencia de Hierro ¶				
Niveles normales de Hierro sérico	66 (75.9)	17 (62.9)	1.0	
Déficit de Hierro sérico*	21 (24.1)	10 (37.1)	1.57(0.81-3.05)	0.180
Sexo				
Masculino*	47 (54.0)	7 (25.9)	1.0	
Femenino	40 (46.0)	20 (74.1)	2.57(1.18-5.59)	0.017
Edad				
De 19 a 30 años*	29 (33.3)	5 (18.5)	1.0	
De 31 a 50 años	47 (54.1)	14 (51.9)	1.56(0.61-3.95)	0.349
De 51 a 60 años	11 (12.6)	8 (29.6)	2.86 (1.08-7.52)	0.033
Escolaridad				
Primaria incompleta: menos de 5 años de escolaridad	4 (4.6)	5 (18.6)	2.96(1.29-6.79)	0.010
Exactamente 5 años de escolaridad	3 (3.5)	4 (14.8)	3.04 (1.27-7.28)	0.012
De 5 a 10 años de escolaridad	41 (47.1)	9 (33.3)	0.96 (0.41-2.21)	0.924
Más de 11 años de escolaridad*	39 (44.8)	9 (33.3)	1.0	
Escolaridad				
5 o más años de escolaridad *	83 (95.4)	22 (81.5)	1.0	
Menos de 5 años de escolaridad	4(4.6)	5 (18.5)	2.65 (1.32-5.29)	0.006
Escolaridad				
Más de 5 años de escolaridad *	80 (91.9)	18 (66.7)	1.0	
5 o menos años de escolaridad	7 (8.1)	9 (33.3)	3.06 (1.67-5.58)	0.000
Escolaridad				
11 o más años de escolaridad*	53 (60.9)	12 (44.4)	1.0	
Menos de 11 años de escolaridad	34 (39.1)	15 (55.6)	1.65 (0.85-3.21)	0.135
Estrato Socioeconómico				
1	11 (12.6)	6 (22.2)	1.11 (0.44-2.81)	0.813
2	15 (17.3)	5 (18.5)	0.79 (0.28-2.16)	0.649
3	15 (17.3)	5 (18.5)	0.79 (0.28-2.16)	0.649
4	13 (14.9)	5 (18.5)	0.387 (0.32-2.38)	0.801
5	20 (23.0)	0 (0.0)	3.28e (0- .)	0.990
6*	13 (14.9)	6 (22.2)	1.0	

VARIABLES	ÍNDICE DE DEPENDENCIA ★		RP (IC 95)	P
	≤ 3	>3		
	n (%)	n (%)		
Estrato Socioeconómico				
1 y 2	26 (29.9)	11 (40.7)	1.93 (0.79-4.69)	0.146
3 y 4	28 (32.2)	10 (37.1)	1.71 (0.68-4.24)	0.247
5 y 6*	33 (37.9)	6 (22.2)	1.0	
Estrato Socioeconómico				
4, 5, 6 *	46 (52.9)	11 (40.7)	1.0	
1,2,3	41 (47.1)	16 (59.3)	1.45 (0.74-2.85)	0.276
Estado Civil				
Soltero*	34 (39.1)	5 (18.5)	1.0	
Casado	27 (31.0)	14(51.9)	2.66 (1.05-6.69)	0.037
Unión Libre	17 (19.5)	6 (22.2)	2.03 (0.69-5.92)	0.193
Viudo	2 (2.3)	1 (3.7)	2.6 (0.43-15.68)	0.297
Separado o divorciado	7 (8.1)	1 (3.7)	0.97 (0.13-7.26)	0.980
Estado Civil				
Casado	27 (31.1)	14 (51.8)	1.91 (1.00-3.67)	0.050
Otros*	60 (68.9)	13 (48.2)	1.0	
Régimen de afiliación al Sistema de Seguridad Social en Salud				
Contributivo*	52 (59.8)	17 (62.9)	1.0	
Otros (Subsidiado, Vinculados, sin Seguridad Social en Salud)	35 (40.2)	10 (37.1)	0.90 (0.45-1.79)	0.768
Diagnóstico Médico				
Si*	11 (12.6)	7 (25.9)	1.0	
No	76 (87.4)	20 (74.1)	1.86 (0.92-3.75)	0.080
Composición familiar				
Menor o igual a 5 integrantes de la familia*	68 (78.2)	16 (59.3)	1.0	
Mayor de 5 integrantes de la familia	19 (21.8)	11 (40.7)	1.92 (1.01-3.66)	0.046
Índice de Masa Corporal				
Menor de 20	10 (11.5)	2 (7.4)	1.83 (0.19-17.51)	0.599
De 20 a 24	31 (35.6)	14 (51.9)	3.42 (0.50-23.31)	0.209
De 25 a 30	36 (41.4)	10 (37.0)	2.39 (0.34-16.76)	0.380
Mayor de 30*	10 (11.5)	1 (3.7)	1.0	
Índice de Masa Corporal				
Mayor de 25*	45 (51.7)	11 (40.7)	1.40 (0.71-2.75)	0.323
Menor o igual a 25	42 (48.3)	16 (59.3)	1.0	

VARIABLES	ÍNDICE DE DEPENDENCIA ★		RP (IC 95)	P
	≤ 3 n (%)			
Percepción de acceso a los alimentos				
Si*	71 (81.6)	18 (66.7)	1.0	
No	16 (18.4)	9 (33.3)	1.78 (0.91-3.46)	0.090
Práctica de algún tipo de dieta para bajar de peso (último año)				
Si	7 (8.1)	5 (18.5)	1.93 (0.89-4.15)	0.092
No*	80 (91.9)	22 (81.5)	1.0	
Práctica de algún tipo de dieta indicado por MD o ND (último año)				
Si	12 (13.8)	2 (7.4)	0.33 (0.09-1.22)	0.097
No*	75 (86.2)	25 (92.6)	1.0	
Restricción de algún grupo de alimentos				
Consumo de Lácteos				
Si*	84 (96.5)	26 (96.3)	1.0	
No	3(3.5)	1 (3.7)	1.05 (0.18-5.96)	0.949
Consumo de Verduras				
Si*	84 (96.5)	27 (100.0)	1.0	
No	3 (3.5)	0(0.0)	3.14e-07 (0-.)	0.991
Consumo de Dulces				
Si	84 (96.5)	27 (100.0)	1.0	
No*	3 (3.5)	0 (0.0)	3.14e (0-.)	0.991
Consumo de Harinas - Cereales				
Si*	86 (98.8)	27 (100.0)	1.0	
No	1 (1.2)	0 (0.0)	8.70e (0-.)	0.992
Consumo de suplementos nutricionales				
Si	8 (9.2)	3 (11.1)	1.17 (0.41-3.26)	0.764
No*	79 (90.8)	24 (88.9)	1.0	

¶ Determinación según prueba de Ferritina Sérica

* Grupo de referencia, ★ Índice de dependencia: número de personas en la familia/ número de personas de la familia que trabajan y aportan a los gastos del núcleo familiar

Anexo 23. Relación entre las características generales y el acceso a los alimentos, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables categóricas.

VARIABLES	ACCESO A LOS ALIMENTOS		RP (IC 95)	P
	SI n (%)	NO n (%)		
Deficiencia de Hierro ¶				
Niveles normales de Hierro sérico	73 (82.1)	10 (40.0)	1.0	
Déficit de Hierro sérico*	16 (17.9)	15 (60.0)	4.01 (2.02-7.97)	0.000
Sexo				
Masculino*	45 (50.6)	9 (36.0)	1.0	
Femenino	44 (49.4)	16 (64.0)	1.60 (0.77-3.31)	0.206
Edad				
De 19 a 30 años*	24 (27.0)	10 (40.0)	1.0	
De 31 a 50 años	50 (56.2)	11 (44.0)	0.61 (0.29-1.29)	0.199
De 51 a 60 años	15 (16.8)	4 (16.0)	0.71 (0.25-1.97)	0.518
Escolaridad				
Primaria incompleta: menos de 5 años de escolaridad	4 (4.5)	5 (20.0)	8.88 (2.56-30.76)	0.001
Exactamente 5 años de escolaridad	2 (2.3)	5 (20.0)	11.42 (3.47-37.62)	0.000
De 5 a 10 años de escolaridad	38 (42.7)	12 (48.0)	3.84 (1.15-12.76)	0.028
Más de 11 años de escolaridad*	45 (50.5)	3 (12.0)	1.0	
Escolaridad				
5 o más años de escolaridad *	85 (95.5)	20 (80.0)	1.0	
Menos de 5 años de escolaridad	4(4.5)	5 (20.0)	2.91 (1.44-5.90)	0.003
Escolaridad				
Más de 5 años de escolaridad *	80 (91.9)	18 (66.7)	1.0	
5 o menos años de escolaridad	7 (8.1)	9 (33.3)	3.06 (1.67-5.58)	0.000
Escolaridad				
11 o más años de escolaridad*	83 (93.3)	15 (60.0)	1.0	
Menos de 11 años de escolaridad	6 (6.7)	10 (40.0)	4.08 (2.23-7.44)	0.000
Estrato Socioeconómico				
1	1 (1.1)	16 (64.0)	2.47e+08 (0.-.)	0.993
2	19 (21.4)	1 (4.0)	1.31e+07 (0.-.)	0.994
3	13 (14.5)	7 (28.0)	9.19e+07 (0.-.)	0.994
4	18 (20.2)	0 (0.0)	1.00 (0.-.)	1.000
5	19 (21.4)	1 (4.0)	1.31e+07 (0.-.)	0.994
6*	19 (21.4)	0 (0.0)	1.0	

VARIABLES	ACCESO A LOS ALIMENTOS		RP (IC 95)	P
	SI n (%)	NO n (%)		
Estrato Socioeconómico				
1 y 2	20 (22.5)	17 (68.0)	17.91 (2.50-127.97)	0.004
3 y 4	31 (34.8)	7 (28.0)	7.18 (0.92-55.64)	0.059
5 y 6*	38 (42.7)	1 (4.0)	1.0	
Estrato Socioeconómico				
4, 5, 6 *	56 (62.9)	1 (4.0)	1.0	
1,2,3	33 (37.1)	24 (96.0)	24 (3.35-171.47)	0.002
Estado Civil				
Soltero*	33 (37.1)	6 (24.0)	1.0	
Casado	33 (37.1)	8(32.0)	1.26 (0.48-3.32)	0.629
Unión Libre	15 (16.8)	8 (32.0)	2.26 (0.89-5.69)	0.008
Viudo	2 (2.3)	1 (4.0)	2.16 (0.37-12.61)	0.390
Separado o divorciado	6 (6.7)	2 (8.0)	1.62 (0.39-6.64)	0.499
Estado Civil				
Casado	33 (37.1)	8 (32.0)	0.83 (0.39-1.77)	0.643
Otros*	56 (62.9)	17 (68.0)	1.0	
Régimen de afiliación al Sistema de Seguridad Social en Salud				
Contributivo*	63 (70.8)	6 (24.0)	1.0	
Otros (Subsidiado, Vinculados, sin Seguridad Social en Salud)	26 (29.2)	19 (76.0)	4.85 (2.10-11.21)	0.000
Diagnóstico Médico				
Si*	15 (16.8)	3 (12.0)	1.0	
No	74 (83.2)	22 (88.0)	1.37 (0.45-4.11)	0.569
Composición familiar				
Menor o igual a 5 integrantes de la familia*	69 (77.5)	15 (60.0)	1.0	
Mayor de 5 integrantes de la familia	20 (22.5)	10 (40.0)	1.86 (0.94-3.69)	0.073
Índice de Dependencia				
Menor o igual a 2*	47 (52.8)	10 (40.0)	1.0	
Mayor de 2	42 (47.2)	15 (60.0)	1.5 (0.73-3.05)	0.264
Índice de Dependencia				
Menor o igual a 3*	71 (79.8)	16 (64.0)	1.0	
Mayor de 3	18 (20.2)	9 (36.0)	1.81 (0.90-3.62)	0.093

VARIABLES	ACCESO A LOS ALIMENTOS		RP (IC 95)	P
	SI n (%)	NO n (%)		
Índice de Masa Corporal				
Menor de 20	7 (7.9)	5 (20.0)	4.58 (0.46-21.76)	0.239
De 20 a 24	32 (35.9)	13 (52.0)	3.17 (0.46-21.76)	0.239
De 25 a 30	40 (44.9)	6 (24.0)	1.43 (0.19-10.73)	0.725
Mayor de 30*	10 (11.3)	1 (4.0)	1.0	
Índice de Masa Corporal				
Mayor de 25*	49 (55.1)	7 (28.0)	2.48 (1.17-5.48)	0.024
Menor o igual a 25	40 (44.9)	18 (72.0)	1.0	
Práctica de algún tipo de dieta para bajar de peso (último año)				
Si	9 (10.1)	3 (12.0)	1.15 (0.40-3.30)	0.782
No*	80 (89.9)	22 (88.0)	1.0	
Práctica de algún tipo de dieta indicado por MD o ND (último año)				
Si	12 (13.5)	2 (8.0)	0.62 (0.16-2.35)	0.484
No*	77 (86.5)	23 (92.0)	1.0	
Restricción de algún grupo de alimentos				
Consumo de Lácteos				
Si*	87 (97.7)	23 (92.0)	1.0	
No	2 (2.3)	2 (8.0)	2.39 (0.84-6.80)	0.102
Consumo de Verduras				
Si*	89 (100.0)	22 (88.0)	1.0	
No	0 (0.0)	3 (12.0)	5.28 (3.63-7.67)	0.000
Consumo de Dulces				
Si	86 (96.6)	23 (92.0)	1.0	
No*	3 (3.4)	2 (8.0)	0.52 (0.16-1.63)	0.269
Consumo de Harinas - Cereales				
Si*	88 (98.9)	25 (100.0)	1.0	
No	1 (1.1)	0 (0.0)	9.40e-07 (0-.)	0.992
Consumo de suplementos nutricionales				
Si	79 (88.7)	24 (96.0)	0.39 (0.05-2.61)	0.334
No*	10 (11.3)	1 (4.0)	1.0	

¶ Determinación según prueba de Ferritina Sérica

* Grupo de referencia

Anexo 24. Relación entre las características generales y el Índice de Masa Corporal, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables categóricas.

VARIABLES	ÍNDICE DE MASA CORPORAL		RP (IC 95)	P
	Mayor de 25 n (%)	≤ 25 n (%)		
Deficiencia de Hierro ¶				
Niveles normales de Hierro sérico*	47 (83.9)	36 (62.1)	1.0	
Déficit de Hierro sérico	9 (16.1)	22 (37.9)	1.63 (1.17-2.28)	0.004
Sexo				
Masculino*	28 (50.0)	26 (44.8)	1.0	
Femenino	28 (50.0)	32 (55.2)	2.50 (1.86-3.35)	0.000
Edad				
De 19 a 30 años*	15 (26.8)	19 (32.7)	1.0	
De 31 a 50 años	30 (53.6)	31 (53.5)	0.90 (0.61-1.33)	0.631
De 51 a 60 años	11 (19.6)	8 (13.8)	0.75 (0.41-1.38)	0.360
Escolaridad				
Primaria incompleta: menos de 5 años de escolaridad	4 (7.1)	5 (8.6)	1.15 (0.60-2.23)	0.658
Exactamente 5 años de escolaridad	2 (3.7)	5 (8.6)	1.49 (0.85-2.59)	0.158
De 5 a 10 años de escolaridad	25 (44.6)	25 (43.2)	1.04 (0.69-1.56)	0.837
Más de 11 años de escolaridad*	25 (44.6)	23 (39.6)	1.0	
Escolaridad				
5 o más años de escolaridad *	52 (92.9)	53 (91.4)	1.0	
Menos de 5 años de escolaridad	4(7.1)	5 (8.6)	1.10 (0.59-2.03)	0.760
Escolaridad				
Más de 5 años de escolaridad *	50 (89.3)	48 (82.8)	1.0	
5 o menos años de escolaridad	6 (10.7)	10 (17.2)	1.27 (0.83-1.96)	0.267
Escolaridad				
11 o más años de escolaridad*	33 (58.9)	32 (55.2)	1.0	
Menos de 11 años de escolaridad	23 (41.1)	26 (44.8)	1.07 (0.75-1.54)	0.684
Estrato Socioeconómico				
1	3 (5.4)	14 (24.1)	1.42 (0.91-2.21)	0.118
2	11 (19.6)	9 (15.5)	0.77 (0.41-1.44)	0.424
3	11 (19.6)	9 (15.5)	0.77 (0.41-1.44)	0.424
4	12 (21.5)	6 (10.4)	0.57 (0.26-1.22)	0.153
5	11 (19.6)	9 (15.5)	0.77 (0.41-1.44)	0.424
6*	8 (14.3)	11 (19.0)	1.0	0.994

VARIABLES	ÍNDICE DE MASA CORPORAL		RP (IC 95)	P
	Mayor de 25 n (%)	≤ 25 n (%)		
Estrato Socioeconómico				
1 y 2	14 (25.0)	23 (39.7)	1.21 (0.81-1.80)	0.341
3 y 4	23 (41.1)	15 (25.8)	0.76 (0.46-1.26)	0.304
5 y 6*	19 (33.9)	20 (34.5)	1.0	
Estrato Socioeconómico				
4, 5, 6 *	56 (62.9)	1 (4.0)	1.0	
1,2,3	33 (37.1)	24 (96.0)	24 (3.35-171.47)	0.002
Estado Civil				
Soltero*	18 (32.1)	21 (36.3)	1.0	
Casado	19 (33.9)	22 (37.9)	0.99 (0.66-1.49)	0.987
Unión Libre	12 (21.4)	11 (18.9)	0.88 (0.52-1.48)	0.653
Viudo	2 (3.7)	1 (1.7)	0.61 (0.12-3.14)	0.563
Separado o divorciado	5 (8.9)	3 (5.2)	0.69 (0.27-1.78)	0.451
Estado Civil				
Casado	19 (33.9)	22 (37.9)	1.08 (0.75-1.57)	0.653
Otros*	37 (66.1)	36 (62.1)	1.0	
Régimen de afiliación al Sistema de Seguridad Social en Salud				
Contributivo*	40 (71.4)	29 (50.0)	1.00	
Otros (Subsidiado, Vinculados, sin Seguridad Social en Salud)	16 (28.6)	29 (50.0)	1.53 (1.07-2.18)	0.017
Diagnóstico Médico				
Si*	11 (19.6)	7 (12.1)	1.00	
No	45 (80.4)	51 (87.9)	1.36 (0.74-2.51)	0.315
Composición familiar				
Menor o igual a 5 integrantes de la familia*	41 (73.2)	43 (74.1)	1.0	
Mayor de 5 integrantes de la familia	15 (26.8)	15 (25.9)	0.97 (0.64-1.47)	0.911
Índice de Dependencia				
Menor o igual a 2*	30 (53.6)	27 (46.5)	1.0	
Mayor de 2	26 (46.4)	31 (53.5)	1.14 (0.79-1.65)	0.455
Índice de Dependencia				
Menor o igual a 3*	45 (80.4)	42 (72.4)	1.0	
Mayor de 3	11 (19.6)	16 (27.6)	1.22 (0.83-1.79)	0.292

VARIABLES	ÍNDICE DE MASA CORPORAL		RP (IC 95)	P
	Mayor de 25 n (%)	≤ 25 n (%)		
Percepción de acceso a los alimentos				
Si*	49 (87.5)	40 (68.9)	1.0	
No	7 (12.5)	18 (31.1)	1.60 (1.14-2.24)	0.006
Práctica de algún tipo de dieta para bajar de peso (último año)				
Si	6 (10.7)	6 (10.3)	0.98 (0.53-1.78)	0.949
No*	50 (89.3)	52 (89.7)	1.0	
Práctica de algún tipo de dieta indicado por MD o ND (último año)				
Si	10 (17.9)	4 (6.9)	0.52 (0.22-1.23)	0.141
No*	46 (82.1)	54 (93.1)	1.0	
Restricción de algún grupo de alimentos				
Consumo de Lácteos				
Si*	55 (98.2)	55 (94.8)	1.0	
No	1 (1.8)	3 (5.2)	1.5 (0.82-2.72)	0.182
Consumo de Verduras				
Si*	56 (100.0)	55 (94.8)	1.0	
No	0 (0.0)	3 (5.2)	2.11 (1.75-2.54)	0.000
Consumo de Dulces				
Si	55 (98.2)	54 (93.1)	0.61 (0.38-0.99)	0.049
No*	1 (1.8)	4 (6.9)	1.0	
Consumo de Harinas - Cereales				
Si*	56 (100.0)	57 (98.3)	1.0	
No	0 (0.0)	1 (1.7)	2.07 (1.72-2.49)	0.000
Consumo de suplementos nutricionales				
Si	3 (5.4)	8 (13.8)	1.49 (0.99-2.26)	0.055
No*	53 (94.6)	50 (86.2)	1.0	

¶ Determinación según prueba de Ferritina Sérica

* Grupo de referencia

Anexo 25. Relación entre las características generales y el consumo de lácteos, adultos de 20 a 60 años, Bucaramanga, 2005; variables categóricas.

VARIABLES	CONSUMO DE LÁCTEOS		RP (IC 95)	P
	SI n (%)	NO n (%)		
Deficiencia de Hierro ¶				
Niveles normales de Hierro sérico*	82 (74.5)	1 (25.0)	1.0	
Déficit de Hierro sérico	28 (25.5)	3 (75.0)	8.03 (0.83-74.34)	0.066
Sexo				
Masculino*	53 (48.2)	1 (25.0)	1.0	
Femenino	57 (51.8)	3 (75.0)	2.50 (1.86-3.35)	0.000
Edad				
De 19 a 30 años*	32 (29.1)	2 (50.0)	1.0	
De 31 a 50 años	59 (53.6)	2 (50.0)	0.55 (0.08-3.78)	0.550
De 51 a 60 años	19 (17.3)	0 (0.0)	1.76e-07 (0-.)	0.991
Escolaridad				
Primaria incompleta: menos de 5 años de escolaridad	8 (7.3)	1 (25.0)	5.33 (0.36-77.7)	0.221
Exactamente 5 años de escolaridad	6 (5.5)	1 (25.0)	6.85 (0.48-97.63)	0.155
De 5 a 10 años de escolaridad	49 (44.5)	1 (25.0)	0.96 (0.06-14.91)	0.977
Más de 11 años de escolaridad*	47 (42.7)	1 (25.0)	1.0	
Escolaridad				
5 o más años de escolaridad *	102 (92.7)	3 (75.0)	1.0	
Menos de 5 años de escolaridad	8(7.3)	1 (25.0)	3.88 (0.44-33.66)	0.217
Escolaridad				
Más de 5 años de escolaridad *	96 (87.3)	2 (50.0)	1.0	
5 o menos años de escolaridad	14 (12.7)	2 (50.0)	6.12 (0.92-40.43)	0.060
Escolaridad				
11 o más años de escolaridad*	63 (57.3)	2 (50.0)	1.0	
Menos de 11 años de escolaridad	47 (42.7)	2 (50.0)	1.32 (0.19-9.08)	0.773
Estrato Socioeconómico				
1	15 (13.5)	2 (50.0)	3.09e+07 (0-.)	0.994
2	20 (18.2)	0 (0.0)	1.00 (0-.)	1.000
3	20 (18.2)	0 (0.0)	1.00 (0-.)	1.000
4	17 (15.5)	1 (25.0)	1.46e+07 (0-.)	0.994
5	19 (17.3)	1 (25.0)	1.31e+07 (0-.)	0.994
6*	19 (17.3)	0 (0.0)	1.0	

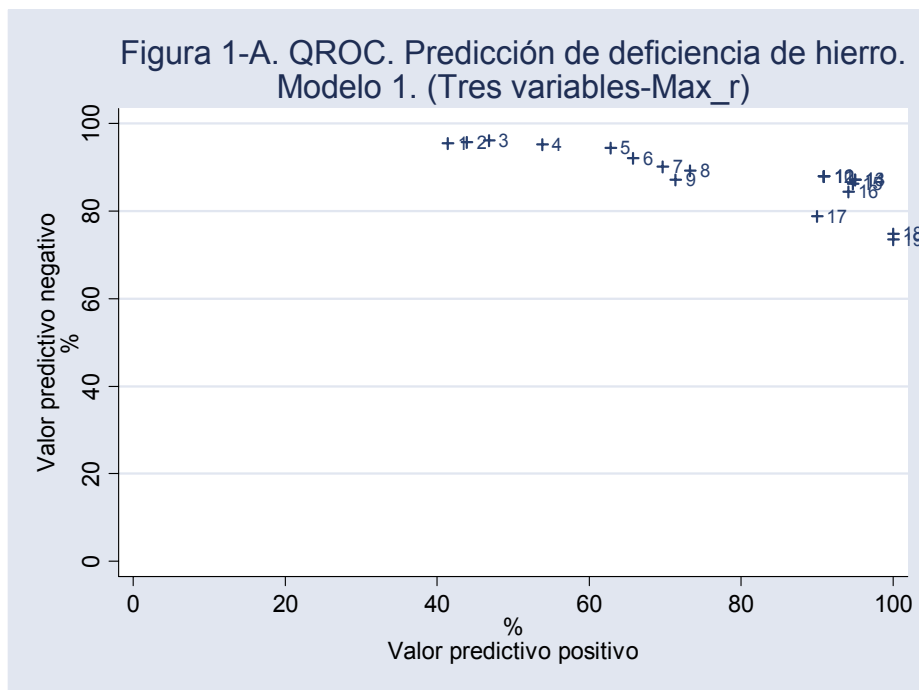
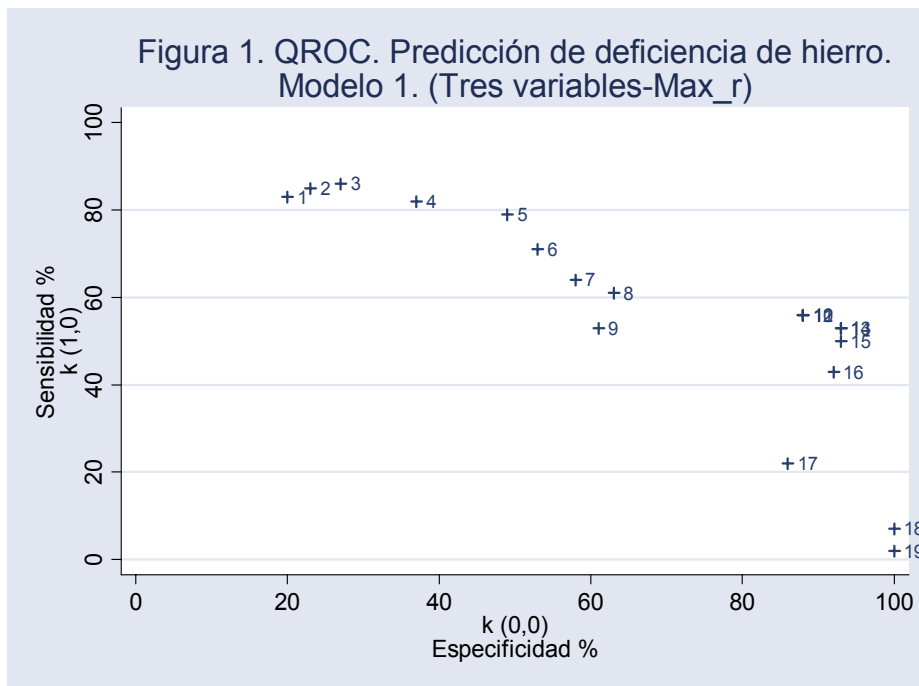
VARIABLES	CONSUMO DE LÁCTEOS		RP (IC 95)	P
	SI	NO		
	n (%)	n (%)		
Estrato Socioeconómico				
1 y 2	35 (31.8)	2 (50.0)	2.10 (0.19-22.28)	0.535
3 y 4	37 (33.6)	1 (25.0)	1.02 (0.06-15.82)	0.985
5 y 6*	38 (34.6)	1 (25.0)	1.0	
Estrato Socioeconómico				
4, 5, 6 *	55 (50.0)	2 (50.0)	1.0	
1,2,3	55 (50.0)	2 (50.0)	1.98 (0.14-6.85)	1.000
Estado Civil				
Soltero*	39 (35.5)	0 (0.0)	1.0	
Casado	39 (35.5)	2 (50.0)	1.28e+07 (0-.)	0.992
Unión Libre	21 (19.1)	2 (50.0)	2.28e+07 (0-.)	0.991
Viudo	3 (2.7)	0 (0.0)	1.00 (0-.)	1.0
Separado o divorciado	8 (7.2)	0 (0.0)	1.00 (0-.)	1.0
Estado Civil				
Casado	39 (35.5)	2 (50.0)	1.78 (0.26-12.17)	0.556
Otros*	71 (64.5)	2 (50.0)	1.0	
Régimen de afiliación al Sistema de Seguridad Social en Salud				
Contributivo*	68 (61.8)	1 (25.0)	1.00	
Otros (Subsidiado, Vinculados, sin Seguridad Social en Salud)	42 (38.2)	3 (75.0)	4.6 (0.49-42.85)	0.180
Diagnóstico Médico				
Si*	18 (16.4)	0 (0.0)	1.00	
No	92 (83.6)	4 (100.0)	4025825 (0-.)	0.991
Composición familiar				
Menor o igual a 5 integrantes de la familia*	81 (73.7)	3 (75.0)	1.0	
Mayor de 5 integrantes de la familia	29 (26.3)	1 (25.0)	0.93 (0.10-8.62)	0.952
Índice de Dependencia				
Menor o igual a 2*	55 (50.0)	2 (50.0)	1.0	
Mayor de 2	55 (50.0)	2 (50.0)	1.00 (0.14-6.85)	1.00
Índice de Dependencia				
Menor o igual a 3*	84 (76.4)	3 (75.0)	1.0	
Mayor de 3	26 (23.6)	1 (25.0)	1.07 (0.11-9.90)	0.950

VARIABLES	CONSUMO DE LÁCTEOS		RP (IC 95)	P
	SI n (%)	NO n (%)		
Índice de Masa Corporal				
Menor de 20	12 (10.9)	0 (0.0)	4.19e-08 (0-.)	0.995
De 20 a 24	42 (38.2)	3 (75.0)	0.73 (0.08-6.39)	0.779
De 25 a 30	46 (41.8)	0 (0.0)	4.19 (0-.)	0.991
Mayor de 30*	10 (9.1)	1 (25.0)	1.0	
Índice de Masa Corporal				
Mayor de 25*	55 (50.0)	1 (25.0)	1.0	
Menor o igual a 25	55 (50.0)	3 (75.0)	1.63 (1.17-2.28)	0.04
Percepción de acceso a los alimentos				
Si*	87 (79.1)	2 (50.0)	1.0	
No	23 (20.9)	2 (50.0)	3.56 (0.52-24.01)	0.192
Práctica de algún tipo de dieta para bajar de peso (último año)				
Si	10 (9.1)	2 (50.0)	1.0	0.025
No*	100 (90.9)	2 (50.0)	8.5(1.31-54.95)	
Práctica de algún tipo de dieta indicado por MD o ND (último año)				
Si	13 (11.8)	1 (25.0)	2.38 (0.26-21.33)	0.438
No*	97 (88.2)	3 (75.0)	1.0	
Restricción de algún grupo de alimentos				
Consumo de Lácteos				
Si*				
No				
Consumo de Verduras				
Si*	107 (97.3)	4 (100.0)	1.0	
No	3 (2.7)	0 (0.0)	2.12e-06 (0-.)	0.992
Consumo de Dulces				
Si	106 (96.3)	3 (75.0)	0.13 (0.01-1.09)	0.061
No*	4 (3.6)	1 (25.0)	1.0	
Consumo de Harinas - Cereales				
Si*	110 (100.0)	3 (75.0)	1.0	
No	0 (0.0)	1 (25.0)	39.42 (12.90-120.40)	0.000
Consumo de suplementos nutricionales				
Si	11 (10.0)	0 (0.0)	2.67e-07(0-.)	0.993
No*	99 (90.0)	4 (100.0)	1.0	

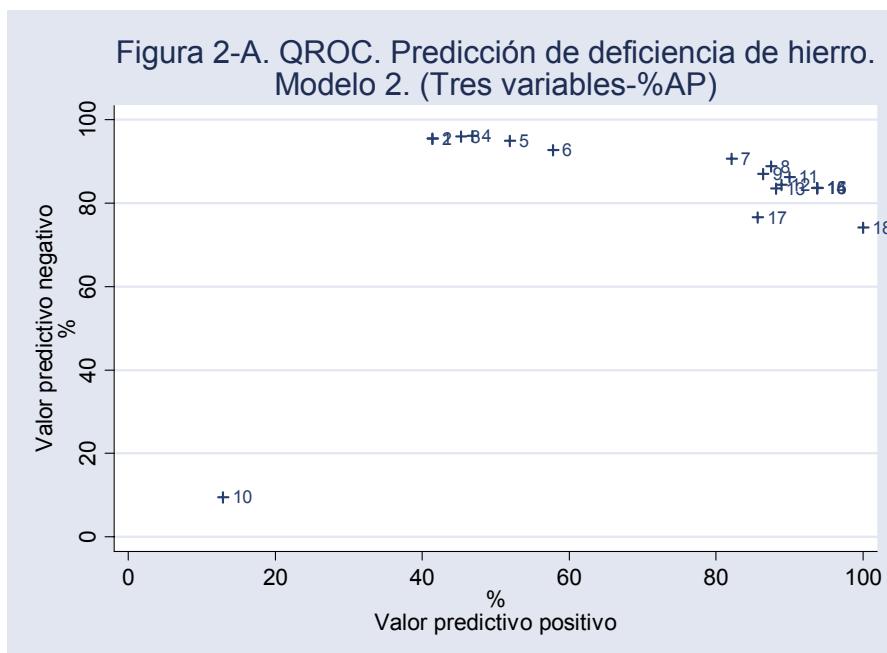
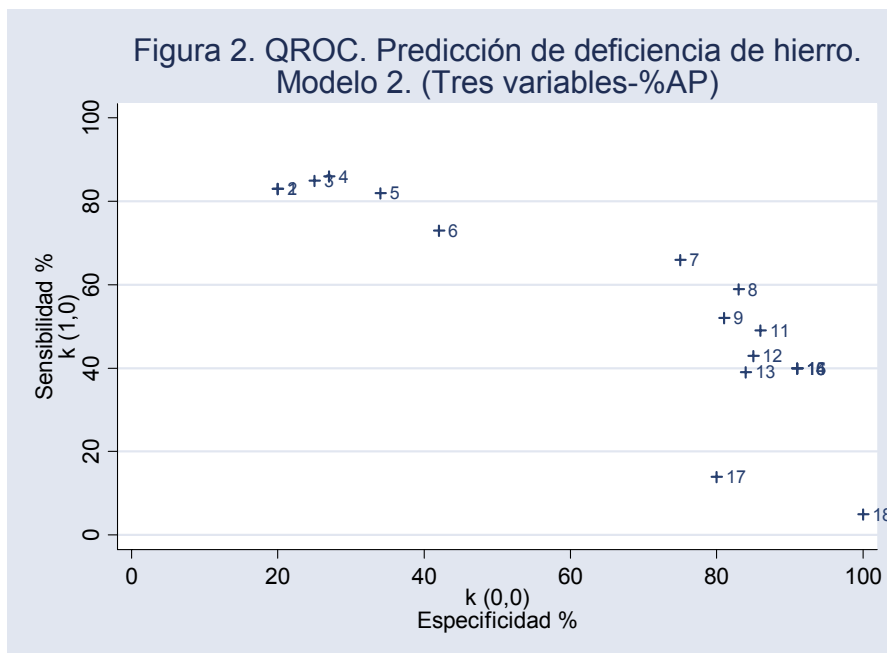
¶ Determinación según prueba de Ferritina Sérica

* Grupo de referencia

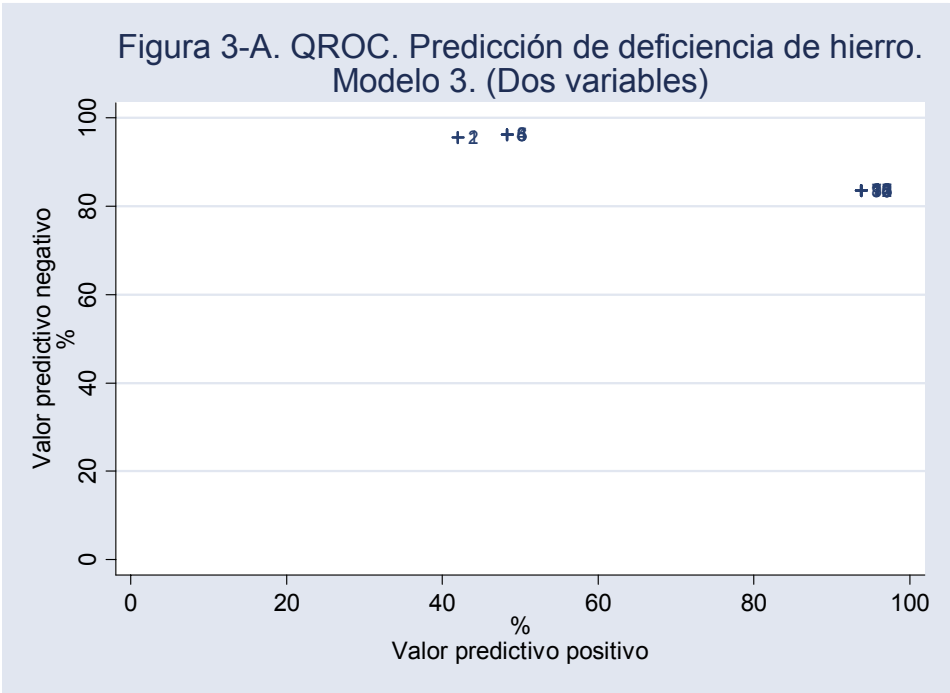
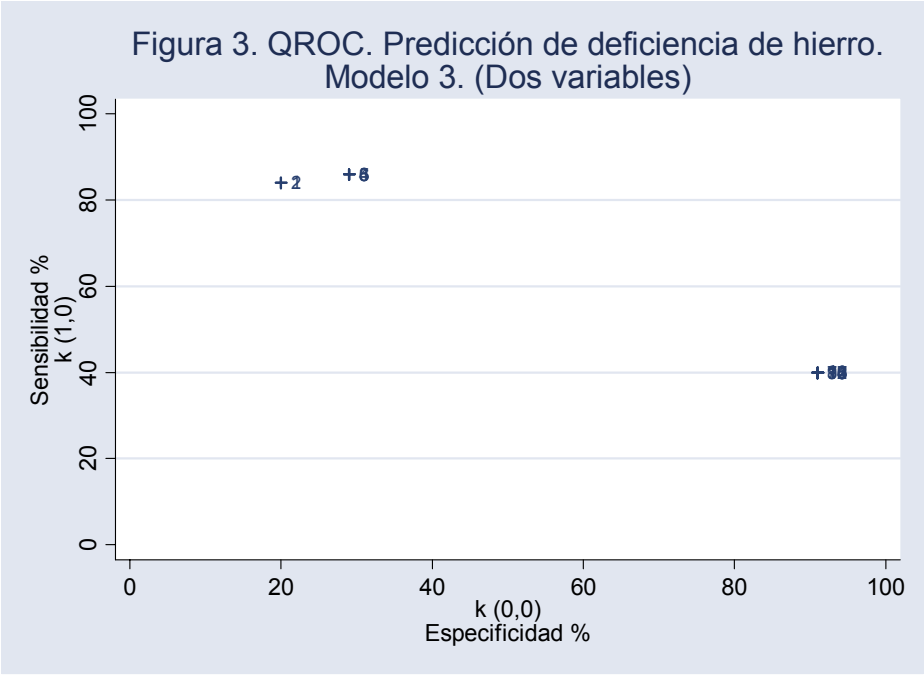
Anexo 26. Índices de calidad de sensibilidad y especificidad y valores predictivos positivos y negativos para los 19 puntos de corte del modelo 1.



Anexo 27. Índices de calidad de sensibilidad y especificidad y valores predictivos positivos y negativos para los 19 puntos de corte del modelo 2.



Anexo 28. Índices de calidad de sensibilidad y especificidad y valores predictivos positivos y negativos para los 19 puntos de corte del modelo 3



Anexo 29. Coeficientes Kappa (ponderados y de Cohens), Sensibilidad, Especificidad, Valores Predictivos positivos y negativos para el Modelo 1 de predicción de deficiencia sérica de hierro.

*P de corte	kr00	kr05	kr10	S	E	VPP	VPN	Chi2
1	0.20	0.32	0.83	0.935	0.506	0.414	0.955	18.564
2	0.23	0.36	0.85	0.935	0.554	0.439	0.958	22.203
3	0.27	0.41	0.86	0.935	0.602	0.468	0.962	26.323
4	0.37	0.51	0.82	0.903	0.711	0.538	0.952	34.307
5	0.49	0.60	0.79	0.871	0.807	0.628	0.944	44.191
6	0.53	0.61	0.71	0.806	0.843	0.658	0.921	42.888
7	0.58	0.61	0.64	0.742	0.880	0.697	0.901	42.380
8	0.63	0.62	0.61	0.710	0.904	0.733	0.893	43.780
9	0.61	0.57	0.53	0.645	0.904	0.714	0.872	36.684
10	0.88	0.68	0.56	0.645	0.976	0.909	0.880	55.900
11	0.88	0.68	0.56	0.645	0.976	0.909	0.880	55.900
12	0.88	0.68	0.56	0.645	0.976	0.909	0.880	55.900
13	0.93	0.68	0.53	0.613	0.988	0.950	0.872	56.328
14	0.93	0.68	0.53	0.613	0.988	0.950	0.872	56.328
15	0.93	0.65	0.50	0.581	0.988	0.947	0.863	52.538
16	0.92	0.59	0.43	0.516	0.988	0.941	0.845	45.199
17	0.86	0.35	0.22	0.290	0.988	0.900	0.788	21.840
18	1.00	0.13	0.07	0.097	1.000	1.000	0.748	8.249
19	1.00	0.05	0.02	0.032	1.000	1.000	0.735	2.701

* Puntos de corte: cada 0.05 microgramos por litro de ferritina sérica (p1 <0.05, p2 <0.10, p3 <0.15....)

Importancia clínica relativa F-/F+; kr10 cuando se prefieren los F-, Test Tamizaje.

Importancia clínica relativa F-/F+; kr05 cuando se prefieren igualmente los F- y los F+.

Importancia clínica relativa F-/F+; kr00 cuando se prefieren los F+, Test Diagnóstico.

Kr05 es igual a la kappa 1/2 de Cohen's.

Sensibilidad (S), Especificidad (E), Valor predictivo positivo (VPP), Valor predictivo negativo (VPN).

Valor de Chi2 (nivel de significancia): 3.84 (0.05); 6.63 (0.01); 10.83 (0.001).

Anexo 30. Coeficientes Kappa (ponderados y de Cohens), Sensibilidad, Especificidad, Valores Predictivos positivos y negativos para el Modelo 2 de predicción de deficiencia sérica de hierro.

*P de corte	kr00	kr05	kr10	S	E	VPP	VPN	Chi2
1	0.20	0.32	0.83	0.935	0.506	0.414	0.955	18.564
2	0.20	0.32	0.83	0.935	0.506	0.414	0.955	18.564
3	0.25	0.39	0.85	0.935	0.578	0.453	0.960	24.198
4	0.27	0.41	0.86	0.935	0.602	0.468	0.962	26.323
5	0.34	0.48	0.82	0.903	0.687	0.519	0.950	31.511
6	0.42	0.53	0.73	0.839	0.771	0.578	0.928	35.128
7	0.75	0.70	0.66	0.742	0.940	0.821	0.907	56.607
8	0.83	0.69	0.59	0.677	0.964	0.875	0.889	55.844
9	0.81	0.63	0.52	0.613	0.964	0.864	0.870	48.208
10	-0.20	-0.36	-2.33	0.387	0.024	0.129	0.095	52.070
11	0.86	0.63	0.49	0.581	0.976	0.900	0.862	48.327
12	0.85	0.57	0.43	0.516	0.976	0.889	0.844	41.095
13	0.84	0.54	0.39	0.484	0.976	0.882	0.835	37.602
14	0.91	0.56	0.40	0.484	0.988	0.938	0.837	41.644
15	0.91	0.56	0.40	0.484	0.988	0.938	0.837	41.644
16	0.91	0.56	0.40	0.484	0.988	0.938	0.837	41.644
17	0.80	0.24	0.14	0.194	0.988	0.857	0.766	12.901
18	1.00	0.09	0.05	0.065	1.000	1.000	0.741	5.450
19								

* Puntos de corte: cada 0.05 microgramos por litro de ferritina sérica ($p_1 < 0.05$, $p_2 < 0.10$, $p_3 < 0.15$)

Importancia clínica relativa F-/F+; kr10 cuando se prefieren los F-, Test Tamizaje.

Importancia clínica relativa F-/F+; kr05 cuando se prefieren igualmente los F- y los F+.

Importancia clínica relativa F-/F+; kr00 cuando se prefieren los F+, Test Diagnóstico.

Kr05 es igual a la kappa 1/2 de Cohen's.

Sensibilidad (S), Especificidad (E), Valor predictivo positivo (VPP), Valor predictivo negativo (VPN).

Valor de Chi2 (nivel de significancia): 3.84 (0.05); 6.63 (0.01); 10.83 (0.001).

Anexo 31. Coeficientes Kappa (ponderados y de Cohens), Sensibilidad, Especificidad, Valores Predictivos positivos y negativos para el Modelo 3 de predicción de deficiencia sérica de hierro.

*P de corte	kr00	kr05	kr10	S	E	VPP	VPN	Chi2
1	0.20	0.33	0.84	0.935	0.518	0.420	0.956	19.433
2	0.20	0.33	0.84	0.935	0.518	0.420	0.956	19.433
3	0.29	0.43	0.86	0.935	0.627	0.483	0.963	28.593
4	0.29	0.43	0.86	0.935	0.627	0.483	0.963	28.593
5	0.29	0.43	0.86	0.935	0.627	0.483	0.963	28.593
6	0.29	0.43	0.86	0.935	0.627	0.483	0.963	28.593
7	0.91	0.56	0.40	0.484	0.988	0.938	0.837	41.644
8	0.91	0.56	0.40	0.484	0.988	0.938	0.837	41.644
9	0.91	0.56	0.40	0.484	0.988	0.938	0.837	41.644
10	0.91	0.56	0.40	0.484	0.988	0.938	0.837	41.644
11	0.91	0.56	0.40	0.484	0.988	0.938	0.837	41.644
12	0.91	0.56	0.40	0.484	0.988	0.938	0.837	41.644
13	0.91	0.56	0.40	0.484	0.988	0.938	0.837	41.644
14	0.91	0.56	0.40	0.484	0.988	0.938	0.837	41.644
15	0.91	0.56	0.40	0.484	0.988	0.938	0.837	41.644
16	0.91	0.56	0.40	0.484	0.988	0.938	0.837	41.644
17	0.91	0.56	0.40	0.484	0.988	0.938	0.837	41.644
18						0.728		
19						0.728		

* Puntos de corte: cada 0.05 microgramos por litro de ferritina sérica (p1 <0.05, p2 <0.10, p3 <0.15....)

Importancia clínica relativa F-/F+; kr10 cuando se prefieren los F-, Test Tamizaje.

Importancia clínica relativa F-/F+; kr05 cuando se prefieren igualmente los F- y los F+.

Importancia clínica relativa F-/F+; kr00 cuando se prefieren los F+, Test Diagnóstico.

Kr05 es igual a la kappa 1/2 de Cohen's.

Sensibilidad (S), Especificidad (E), Valor predictivo positivo (VPP), Valor predictivo negativo (VPN).

Valor de Chi2 (nivel de significancia): 3.84 (0.05); 6.63 (0.01); 10.83 (0.001).