



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

Maestría en Salud Pública

Orientación

Titulo del Trabajo:

**“Estudio Poblacional de
Prevalencia de Anemia
Ferropénica en La Plata y sus
Factores Condicionantes”**

2006

Tesista: Dr. Gustavo H. Marin

Director: Profesora Graciela Etchegoyen

INDICE

Introducción	3
Planteo del Problema	5
Marco teórico	16
Fundamentos de la Elección del Tema	28
Formulación de Objetivos	34
Metodología	35
<i>Diseño del Estudio</i>	
<i>Tipo de Abordaje</i>	
<i>Población Objetivo</i>	
<i>Criterios de Exclusión e Inclusión</i>	
<i>Tamaño Muestral</i>	
<i>Técnica de Recolección de Datos</i>	
<i>Identificación de variables</i>	
Cronograma	51
Resultados	51
Conclusiones	68
Bibliografía	71

**MAESTRIA DE SALUD PÚBLICA
PROYECTO DE TESIS**

***Estudio Poblacional de Prevalencia de Anemia
Ferropénica en La Plata y sus Factores
Condicionantes***

Alumno: Gustavo Marin

Directora de Tesis: Prof.Dra. Graciela Etchegoyen

1. INTRODUCCIÓN :

Según la llamada "Metodología Trazadora", desarrollada en el Instituto de Medicina de la Academia de Ciencias de los Estados Unidos, un trazador es un problema específico de salud que permite a los evaluadores determinar el estado de Salud de una población y las debilidades y fortalezas del sistema de Atención Médica y de la red de servicios de salud destinadas a tratar dichas patologías.

Para la atención primaria se definieron 6 trazadores: infección del oído medio, desórdenes ópticos, hipertensión, infecciones del tractus urinario, cáncer del cuello del útero y **anemia por deficiencia de hierro**¹.

Es decir que evaluando la prevalencia de estas enfermedades y la manera en la cual se estudian, diagnostican y tratan cualquiera de ellas, se podrá evaluar el nivel de Salud de una Comunidad y la Calidad del Servicio de Salud que las recibe.

De modo que determinar la prevalencia de anemia ferropénica en una población, no solo aportará datos concretos respecto a dicha patología, sino que permitirá establecer algunos parámetros respecto al estado global de salud de la población en cuestión.

Tradicionalmente la Argentina se ha caracterizado por poseer uno de los consumos más altos de carne en el mundo y su disponibilidad aparente de energía, la ubicaban entre los países con mayor consumo energético per cápita². Sea por razones de mercadeo o de hábito alimentario, la carne vacuna ha sido una de las fuentes de proteína y de hierro más baratas y disponibles en la mayoría de los hogares criollos³, independientemente de la zona geográfica o patrón cultural regional.

Probablemente por esta razón, o por la ausencia de encuestas nutricionales nacionales, es que la anemia y la deficiencia de hierro han sido históricamente ignoradas como problemas de salud prevalentes en nuestro país hasta hace poco más de diez años.

Actualmente, existe un especial interés en estos tópicos ya que como se verá en el marco de este trabajo, la anemia y el déficit de hierro tienen alto impacto en la productividad del individuo (desde el desempeño escolar hasta el laboral), que de no ser tomados en cuenta, ocasionan una pesada carga para el sistema social global⁴. Una vez detectadas las poblaciones en riesgo, es relativamente sencillo y barato para las autoridades sanitarias prevenir o tratar estas patologías, existiendo una elevada relación beneficio/costo para el Sistema de Salud.

Es necesario pues, conocer las realidades y los riesgos locales, para poder evitarlos.

2. PLANTEO DEL PROBLEMA

La anemia es una de las mayores causales de muerte en la población mundial, y constituye el problema nutricional más grave en el mundo⁵. La anemia y la deficiencia de hierro afectan a aproximadamente mil ochocientos millones de personas.

Entre los grupos más afectados figuran las mujeres en edad fértil debido a las pérdidas de sangre en las menstruaciones; las embarazadas, ya que tienen un aumento en las demandas de sangre que determina que los requerimientos de hierro de su organismo no puedan ser cubiertos por una dieta normal; los niños y los adolescentes, por las etapas de crecimiento; y los ancianos, debido a la ingesta de dietas inadecuadas o por la aparición de enfermedades que provocan esta condición. Según la Organización Mundial de la Salud, esta deficiencia afecta cuanto menos al 20-25% de todos los lactantes menores; al 43% de los niños hasta cuatro años y al 37% de los niños entre los cinco y los doce años de edad⁶. A pesar de la gran información disponible en la infancia, existen muy pocos datos de esta carencia en la población adulta.

Realidad del problema en Latinoamérica:

En Latinoamérica, la prevalencia de anemia y déficit de hierro es ligeramente menor a las otras regiones en desarrollo, pero existen áreas en donde el problema es mucho mayor, como el caso del Caribe en donde se estima que las prevalencias de anemia están en orden del orden del 60 por ciento. La Región dispone de escasos estudios nacionales de prevalencia, salvo en muy pocas excepciones.

Ecuador, por ejemplo, reportó una prevalencia nacional de anemia del 25% en la década del '80⁷.

En México se realizó un estudio sobre la prevalencia de anemia en mujeres mexicanas en edad fértil, que incluye una evaluación posterior a una intervención. Inicialmente, la prevalencia era de 39.6 en mujeres mexicanas en edad fértil hasta que la intervención de programas gubernamentales redujo la prevalencia al 15.5%⁸.

En Medellín , Colombia, llamativamente se describen los déficit de hierro y la presencia de anemia más bajos del continente ya que la prevalencia de deficiencia de hierro fue de 4,9% y la de anemia ferropénica, de 0,6%. No existen causas directas para explicar estos resultados tan diferentes a la realidad latinoamericana⁹.

Magnitud del problema en el Mundo:

En el mundo, existe una enorme diferencia entre la prevalencia de anemia y déficit de hierro de países desarrollados y en desarrollo, siendo esta diferencia aún mayor en el grupo de gestantes.

Magnitud del Problema de la Deficiencia de Hierro y Anemia en el Mundo		
<i>Regiones</i>	<i>Nº de Deficientes de Hierro o Anémicos (en millones)</i>	<i>Prevalencia de Anemia en Gestantes (%)</i>
Africa	206	52
América	91	40
Europa	27	18
Mediterráneo Oriental	149	50
Sudeste Asiático	616	74
Pacífico Oeste	1058	40
Países desarrollados	???	18
Países en desarrollo	???	56
Total	2150	51

Fuente: OMS 1994

Estudios Poblacionales en Argentina:

Como muchos países de América Latina, Argentina se encuentra en un proceso de transición demográfica, epidemiológica y nutricional. La prevalencia de desnutrición aguda ha declinado en los últimos años, aunque en zonas de pobreza extrema y marginalidad continúa siendo inadmisiblemente elevada. El retraso crónico de crecimiento, la obesidad y las carencias específicas de micronutrientes que caracterizan a la denominada "desnutrición oculta" constituyen los problemas nutricionales más prevalentes de la Argentina en transición. Estas condiciones, aunque tienden a prevalecer en los sectores sociales más desprotegidos, afectan a toda la trama social.

La evaluación distribuida por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef) plantea una paradoja inquietante ya mencionada: "en el país de la carne, uno de cada dos chicos menores de dos años padece anemia", un trastorno que aparece ante la prolongada y severa deficiencia de hierro. Probablemente por esta razón, o por la ausencia de encuestas nutricionales nacionales previas, la anemia y la deficiencia de hierro no han sido consideradas sino hasta hace poco más de diez años - ni por médicos ni por autoridades sanitarias- como problemas de salud prevalentes en nuestro país. A pesar de ello, existen recomendaciones referentes a la administración de hierro medicinal a lactantes y mujeres embarazadas⁹ que con distinto grado de cumplimiento se han integrado a las normas asistenciales de prácticamente todo el país. La Sociedad Argentina de Pediatría ha avalado mediante una recomendación de su Comité de Nutrición la suplementación medicamentosa como estrategia para la prevención de la deficiencia de hierro, desde 1983¹⁰. A fines de los '70 la OPS brindó apoyo a una encuesta nutricional en las provincias del noroeste caracterizadas por un alto grado de necesidades básicas insatisfechas y pobreza. Lamentablemente la mayor parte de la

información nunca fue publicada, pero en dicho estudio se demostró una elevada prevalencia de anemia y una baja ingesta de hierro en prácticamente todas las edades y grupos biológicos¹¹. Desde entonces se han realizado distintas investigaciones con el propósito de definir la importancia y las características de la anemia ferropénica en nuestro país.

En una medición hecha por el Ministerio de Salud de la Nación en el año 2000, en el nordeste y el noroeste argentino, la anemia alcanza al 66% de los niños, siendo del 48% para el Gran Buenos Aires¹². El Nutriaba (estudio realizado en una muestra representativa de niños de la Provincia de Buenos Aires) demuestra que el 26% de los niños entre 0 a 6 años de edad, es anémico, con un leve predominio en varones sobre niñas¹³.

Tres estudios con representatividad de la población infantil menor de 2 años fueron realizados por CESNI hasta la fecha. El primer estudio (GBA) data de 1985 y se realizó en los partidos del Gran Buenos Aires que conforman el área metropolitana¹⁴. En esta región de características urbanas que rodea a la Capital Federal, habita aproximadamente la tercera parte de la población total del país y comparte un estilo de vida y hábitos alimentarios con prácticamente todas las grandes ciudades de la Argentina. El muestreo por conglomerados se realizó en dos etapas, entrevistándose uno de cada 300 hogares del conurbano bonaerense. La muestra se estratificó por nivel socioeconómico de forma tal que es representativa de la estructura social del Gran Buenos Aires.

El segundo estudio (MIS) cuya etapa de terreno se desarrolló en 1986, se realizó en la provincia de Misiones en el noreste del país¹⁵. Misiones es la provincia con mayor proporción de población rural, de clima tropical y con elevada prevalencia de parasitosis. El muestreo se realizó por conglomerados, con una fracción muestral de 1:2,50 y se estratificó la muestra de acuerdo con la condición urbana o rural. Se escogió la provincia de Misiones porque sus condiciones de vida (estilo rural, menor acceso a salud, alta tasa de parasitismo) hacían prever que la prevalencia de anemia representaría el valor de máxima en nuestro

país. El tercer y más reciente estudio (TDF) se llevó a cabo durante el año 1994 en la provincia de Tierra del Fuego¹⁶. Esta Provincia, en relación al resto del país, se caracteriza por un razonable estándar de vida, la mayor proporción de población infantil, las menores tasas de mortalidad neonatal y postneonatal, un eficiente sistema sanitario y la menor proporción de familias que no satisfacen las necesidades básicas. Prácticamente toda su población habita en dos ciudades, y como consecuencia de la importante migración interna de la última década su conformación social es una amalgama de costumbres propias de las distintas regiones de nuestro país. Ni sus hábitos alimentarios ni la accesibilidad a los alimentos se diferencian de los observados en otras ciudades de Argentina. Las inferencias a partir de esta comunidad pueden extrapolarse al segmento de la población que logra satisfacer más o menos adecuadamente sus necesidades de vivienda, salud, educación y alimentación. El muestreo fue simple, en una sola etapa con una fracción de 1 de cada 4 hogares de la ciudad de Ushuaia.

Las cifras que mostraron los estudios antes mencionados advierten que la prevalencia de anemia en los niños de 8 a 24 meses oscila entre 24% en Tierra del Fuego y 55% en Misiones. Prácticamente todos los casos fueron leves con valores de hemoglobina entre 10 y 11 g/dl. Aunque el riesgo relativo de padecer anemia fue 1.6 (GBA y MIS) y 3.4 (TDF) más alto en los niños pertenecientes al nivel socioeconómico más bajo, puede concluirse que es una condición que afecta a todos los niños sin distinción de clases. Los valores altos de protoporfirina libre eritrocitaria (indicador de una eritropoyesis ineficiente) y bajos de ferritina (indicador del estado de los depósitos corporales de hierro) confirman que el origen de la anemia es carencial.

Un resumen de los resultados obtenidos en los estudios mencionados se expone en el siguiente cuadro:

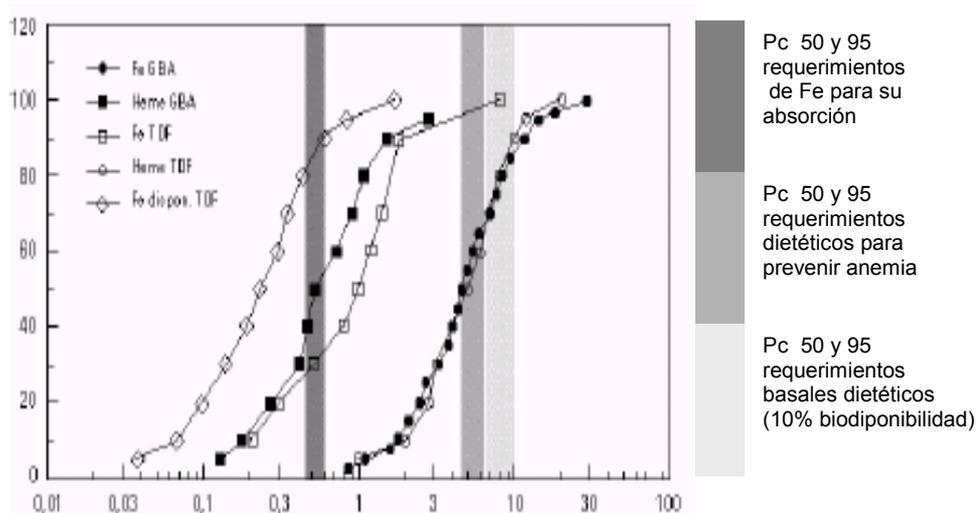
Deficiencia de Hierro en Argentina

Resumen de los Estudios Poblacionales en Niños de 0 1 24 meses

Estudio	GBA	Misiones	T. del Fuego
<i>Año de Realización</i>	1985	1986	1994
<i>Prevalencia de Anemia</i>			
< 11 gr/dl	49	55	24
< 10 gr/dl	26	24	8.6
< 9 gr/dl	13	23	0.9

En los tres estudios la ingesta de hierro se evaluó mediante el método del recordatorio de 24 horas. La ingesta de hierro fue baja en los tres estudios, con medias en el intervalo de 4 a 5.9 mg de hierro total por día (para una ingesta recomendada de hierro a esta edad de 10 mg/día). La ingesta de hierro total y de hierro biodisponible fue similar en los estudios de Gran Buenos Aires y en Tierra del Fuego y levemente más alta que la observada en la provincia de Misiones. Independientemente de estas pequeñas diferencias en los promedios de consumo, el 90% de los niños de los tres estudios tenía una ingesta de hierro inferior a 10 mg/día (recomendación para poblaciones con ingestas de hierro de biodisponibilidad moderada) y más del 96% de la población no ingería más de 15 mg/día (recomendación para poblaciones con una ingesta de hierro de biodisponibilidad baja).

En los 10 años que median entre los estudios, no se evidencian cambios en el perfil de ingesta de hierro. Puede observarse que el 90% de los niños tiene una ingesta menor al percentil 95 de las recomendaciones basales y que 60% tiene una ingesta menor al percentil 5 de las recomendaciones basales. Si se considera la distribución acumulada de la ingesta de hierro biodisponible, se objetivará que el 80% y 90% de los niños no satisface el percentil 5 y 95 de las necesidades diarias de hierro respectivamente (datos observables en el siguiente cuadro):



La comparación entre los resultados de Tierra del Fuego y Gran Buenos Aires es interesante desde distintas facetas. En primer lugar representan ciudades con el mismo estilo de vida y alimentación, pero como ya fuera comentado, diferentes en su estructura social y acceso al sistema de salud. En segundo lugar entre ambos estudios median 10 años en los cuales se desarrolló mayor concientización médica por la deficiencia de hierro. Un claro indicador de ello es lo que acontece con la suplementación con hierro medicamentoso. Mientras que en el Gran Buenos Aires y Misiones más de 2/3 de las madres reconocieron no haber administrado hierro por más de 3 meses a sus hijos, en Tierra del Fuego alrededor del 73% de las madres aseguraron exactamente lo contrario.

Duración de la Suplementación con Hierro en Meses

(referidos por las madres) en Gran Buenos Aires, Misiones y T. del Fuego

Estudio	GBA	Misiones	T. del Fuego
0 a 3 meses	75%	82%	27%
4 a 8 meses	5%	6%	13%
9 a 12 meses	20%	12%	60%

En los estudios de Gran Buenos Aires y Misiones la introducción temprana de leche de vaca se asoció significativamente con el riesgo de

padece anemia. Mientras que en Tierra del Fuego, a pesar de que el volumen de ingesta de leche de vaca y el momento de su introducción son similares, no pudo demostrarse asociación con el riesgo de desarrollar anemia. En el Gran Buenos Aires las siguientes condiciones: edad menor de 18 meses, lactancia materna menor a 3 meses, nivel social bajo, pobre control médico, ausencia de suplementación medicamentosa y bajo peso de nacimiento; incrementaron significativamente el riesgo de padecer anemia en un modelo de análisis univariado. A excepción de este último factor, prácticamente ninguna de estas condiciones guardó asociación significativa con el riesgo de anemia en la muestra de Tierra del Fuego, a pesar de que todas ellas presentaron cierta tendencia en la misma dirección.

En 1998, la UNICEF realizó un estudio en el Chaco destinado a establecer la incidencia de anemias en embarazadas y niños menores de 2 años. Los resultados nos mostraron una dura realidad: 2 de cada 3 niños eran anémicos. Pero hay un dato llamativo; entre los pobres, la presencia de anemia se observó en el 70% y entre los no pobres, un 56% (sin significación estadística)¹⁷.

Existen algunos otros informes sobre la anemia de los lactantes realizadas por la Fundación Garrahan para el Ministerio de Salud de la Nación. En los mismos se asegura que un 40% de los menores de 2 años en la Argentina, están anémicos fundamentalmente debido a un déficit de hierro. No obstante, los mismos informes reconocen ser inexactos ya que se basan en consultas espontáneas realizadas por las madres a los diferentes Centros de Salud Argentinos (Unidades Sanitarias, Hospitales o Centros Privados) con un importante sesgo en los datos ya que nada se sabe de aquellos individuos que no consultan.

Un estudio de la Fundación Argentina contra la Anemia, realizado con población infantil que asistía a dos comedores comunitarios, uno de Quilmes y otro de González Catán, determinó que a pesar de que se trata de los chicos con dedicación en su atención nutricional, el 38 por ciento de los mismos tenía anemia¹⁸.

Los estudios realizados en el marco del Plan Mas Vida mostraron valores de anemia y déficit de hierro superiores al 50% en niños menores de 1 año, y superiores al 40% en población gestante¹⁹.

Existen otros estudios realizados en embarazadas de nuestro país. Un trabajo realizado por nuestro grupo en el área de La Plata publicado en el año 2001²⁰, permite observar un prevalencia de anemia del 12.5% en las gestantes que consultan antes de la semana 20 y del 36% en aquellas que realizaron la consulta con posterioridad²¹.

El único estudio que incluyó adultos en general, fue el realizado sobre una muestra de la población de la Ciudad de Buenos Aires, por la Fundación Argentina contra la Anemia durante el transcurso de la toma de datos de esta tesis (en el mes de Abril del año 2005)²². Debido a sus grandes defectos metodológicos, no es considerado válido por la comunidad científica para extraer conclusiones. Sus sesgos se deben a que el mismo se realizó entre clientes de farmacias porteñas, con lo cual, acota el estudio a personas que ya posee una co-morbilidad por la cual concurre a la farmacia para adquirir fármacos para el tratamiento de la misma, y con un poder adquisitivo tal, que le permite acceder al medicamento en dichos comercios. También existió un sesgo de género, ya que más del 75% de los encuestados fueron del sexo femenino. En las mismas se objetivó un 55,6% de prevalencia de anemia. Entre los varones adultos estudiados, la cifra fue del 47,6%.

Aún con todos los datos aportados, los estudios anteriormente mencionados no permiten plantear aún una relación de causalidad, sino solamente de asociación entre factores como pobreza, NBI y la dieta de nuestra población.

Resulta útil pues, poder discriminar si existe asociación directa (y si es así, en que grado), entre la pobreza, las necesidades básicas insatisfechas y la anemia ferropénica.

Abordaje estratégico de la Anemia por déficit de Hierro

Con el fin de contar con los elementos necesarios para la formulación de una estrategia integrada del manejo de la deficiencia de hierro, la OPS propone un análisis de situación en el que se revisen los siguientes aspectos :

- **La situación epidemiológica** de la deficiencia de hierro y anemia. Se propone hacer un reconocimiento del problema en términos de su magnitud, severidad, distribución por sexo y por edad, distribución geográfica, presencia de otras deficiencias, infestación parasitaria y características de la dieta.

De hecho, la mayoría de los países no cuentan con esta información, por lo que se propone, primero, que se revise la información disponible, cualquiera que sea ésta.

- **Análisis de la infraestructura de salud.** Resulta necesario reconocer las características de la infraestructura de salud (capacidad de almacenamiento), acceso y cobertura, nivel de conocimiento y tareas del personal de salud, información fundamental para el diseño de las actividades de suplementación.

- **Capacidad técnica.** Es importante conocer la capacidad técnica de los países en las diferentes áreas que deben desarrollarse, por ejemplo, en el manejo y adaptación de la infraestructura industrial para la fortificación, en el diseño de sistemas de vigilancia y monitoreo, en el control de calidad, en el diseño de actividades de mercadeo social, y en el diseño de actividades de capacitación para el personal de salud

- **Factibilidad económica.** Es fundamental también hacer un reconocimiento de la factibilidad económica de una propuesta de estudios y de intervención, con los fondos del estado, privados, donaciones, y esfuerzos de las Instituciones Educativas como la Universidad, esfuerzos con los que se podrán plasmar los objetivos planteados.

- **Compromiso político.** El compromiso político es fundamental que exista y se traduzca en asignación de fondos y recursos para que pueda conformarse un equipo de trabajo que se haga responsable del

diseño e implementación de la propuesta. Una vez realizado el análisis de situación, el siguiente paso es proceder a la elaboración de la propuesta en la que debe desarrollarse cada una de las intervenciones: suplementación, fortificación, diversificación de la dieta, mercadeo social, comunicación y educación y, vigilancia nutricional.

Las respuestas sanitarias ante el problema de la anemia

Sólo si se reconoce la complejidad de la anemia se podrán establecer estrategias eficaces y lograr un progreso en el tema. En consecuencia, se requiere un enfoque integrado —multifactorial y multisectorial— para combatir este problema de salud pública.

Se deben incorporar estrategias en el sistema de atención primaria de salud y en programas existentes para avanzar en la resolución de los problemas sanitarios crónicos como la anemia. Estas estrategias deben sustentarse en evidencias científicas, adaptarse a las condiciones locales y tener en cuenta la etiología específica y la prevalencia de la anemia en un entorno y un grupo de población dados.

Por último, para ser eficaces y sostenibles, las estrategias deben tener respaldo y compromiso político firme y alianzas fuertes que incluyan a todos los sectores. Se debe prestar atención al aumento de la concienciación y el conocimiento entre los prestadores de asistencia sanitaria y el público en general en cuanto a los riesgos que la anemia plantea para la salud. También se necesita un sistema operativo de vigilancia con métodos fiables, asequibles y fáciles de usar para evaluar y monitorear la prevalencia de la anemia y la eficacia de las intervenciones.

Cualquier estrategia a seguir, tendrá como limitante el conocimiento previo de la magnitud del problema. Debido a la ausencia de estudios poblacionales de la prevalencia de anemia en adultos, se estima que el presente proyecto, podrá colaborar a realizar intervenciones adecuadas para resolver el problema planteado.

3. MARCO TEÓRICO:

Anemia: Definición

Se define anemia como una disminución de los valores de hemoglobina en la sangre. Los valores considerados normales son de 12 gr/dl en la mujer y 13.5% en el hombre²³. La hemoglobina es una proteína responsable de transportar el oxígeno -y con él, la producción de energía- a todo el organismo.

Los Síntomas

Los principales síntomas de anemia son relacionados por la disminución de producción de energía en los tejidos debido a falta de oxigenación de los mismos. Este hecho trae como consecuencia fatiga, sensación de depresión o falta de ánimo para emprender la actividad normal diaria, agitación, aumento de la frecuencia cardiaca, dificultad para concentrarse, irritabilidad, insomnio, calambres en las piernas, y cabello y uñas débiles o quebradizas⁷. Sin embargo, es importante destacar que los síntomas aparecen en forma paulatina, por lo que la persona se acostumbra a convivir con ellos y no percibe la presencia de la enfermedad.

LA HEMOGLOBINA:

La hemoglobina es una proteína tetramérica con dos pares de subunidades idénticas (2 α , 2 β , PM 64Kd), con 141 ó 142 aminoácidos en la cadena α y 146 en la cadena β . El hierro es un componente primordial de la molécula de hemoglobina, ya que cada subunidad posee un grupo prostético, Fe-PP-IX, cuyo hierro ferroso enlaza dioxígeno en forma reversible. Las cuatro subunidades no están unidas covalentemente, pero reaccionan cooperativamente con el dioxígeno con modulación específica del pH, la pCO₂, los fosfatos orgánicos, y la temperatura. Estos moduladores de la afinidad de la hemoglobina por el hierro determinan la eficiencia del transporte de oxígeno desde la interfase de los capilares de los alvéolos en los pulmones, hasta la interfase eritrocito-capilar-tejido en los tejidos periféricos²⁴.

EL HIERRO

Su rol en la Historia

Entre todos los micronutrientes, el hierro posee la historia más larga y mejor descrita. El hierro es el cuarto elemento terrestre más abundante, y abarca aproximadamente el 4,7% de la corteza terrestre, en la forma de los minerales hematita, magnetita y siderita. Compuestos de hierro primordial fueron probablemente responsables de la generación catalítica de parte del oxígeno atmosférico del que dependen las formas modernas de vida²⁵. El hierro es un nutriente esencial para todos los organismos vivientes, con la excepción de ciertos miembros de los géneros bacterianos *Lactobacillus* y *Bacillus*. En estos organismos, las funciones del hierro son llevadas a cabo por otros metales de transición, especialmente manganeso y cobalto, que residen junto al hierro en la tabla periódica. En todas las otras formas de vida, el hierro es bien un componente esencial, o bien un cofactor para cientos de proteínas y enzimas.

Basándonos en extrapolaciones hechas a partir de sociedades aborígenes modernas, el hombre prehistórico tenía una ingesta adecuada de hierro²⁶. Los antiguos árabes, chinos, egipcios, griegos y romanos, aunque ignorantes de la importancia nutricional del hierro, le atribuían propiedades terapéuticas²⁷. Por ejemplo, los antiguos griegos administraban hierro a sus soldados heridos para mejorar la debilidad muscular, que probablemente se derivaba de anemia hemorrágica¹². Alquimistas y médicos del siglo XVI prescribían hierro para uso medicinal¹³. A las mujeres jóvenes se les daban sales de hierro para tratar lo que se describía entonces como clorosis, un antiguo término para la anemia usualmente debida a deficiencia de hierro.

Distintos médicos de ese tiempo también prescribían píldoras de hierro para la anemia, aunque fueron descortésmente ridiculizados por sus sucesores en la profesión médica²⁸.

El hierro fue identificado a principios del siglo XVIII como un componente del hígado y la sangre animal²⁹. El contenido de hierro en la

hemoglobina fue estimado en 0,35% en 1825, un valor extremadamente cercano a 0,347%³⁰, el valor calculado por métodos modernos. Entre 1832 y 1843, la clorosis/anemia era definida por bajos niveles de hierro y reducido número de células rojas en la sangre³¹. Boussingault describió por primera vez la esencialidad nutricional del hierro en 1872³². En 1895, Bunge explicó correctamente y sin dudas la relación directa de la anemia con deficiencia nutricional de hierro³³.

Hierro: Sus funciones

El hierro es un mineral fundamental para el normal desarrollo de las capacidades mentales y motoras de los individuos. Su deficiencia tiene directa relación con la pérdida de estas potencialidades. El hierro juega un papel esencial en muchos procesos metabólicos incluidos el transporte de oxígeno, el metabolismo oxidativo y el crecimiento celular³⁴.

Cuando su falta ocurre en los primeros años de vida, el daño causado es irreparable. El hierro es considerado un metal esencial no sólo para el crecimiento normal, sino también para el desarrollo mental y motor del individuo. Siendo tan crucial, su deficiencia es padecida por una gran proporción de la población mundial; y además gran parte de ella se acompaña de anemia³⁵. Ante este cuadro, el hierro juega un papel de capital importancia en un órgano esencial como es el cerebro, ya que es ahí donde alcanza su mayor concentración. Sin embargo, ésta no es homogénea, existen áreas con mayor concentración que otras. Es en ellas donde la deficiencia repercutirá en el deterioro de la función neurológica.

El principal papel del hierro en mamíferos es como ya se dijo, el de transportar oxígeno, ya que forma parte de la molécula de hemoglobina. Es en el hierro, donde el oxígeno se une para ser trasladado a todo el organismo, a través de los glóbulos rojos. Es tan importante este metal que en los primeros años de vida, el 80% del total de hierro que existe en el adulto fue almacenado en su cerebro durante la primera década de la vida.

Hierro: Sus formas de presentación en las fuentes alimentarias

El hierro se presenta en los alimentos en 2 clases: Hierro hémico y no hémico.

a. Hierro hémico

El hierro hémico es el mejor hierro alimentario, porque hay muy pocas cosas que destruyen su absorción y su aprovechamiento. Los únicos alimentos que tienen hierro hémico son las carnes (vacunas, aves, pescados), por lo tanto la mayor parte de los alimentos, tienen hierro no hémico. Cuando la carne está ausente de la dieta, la disponibilidad de hierro se reduce notablemente. Como el hierro hémico es soluble en medio alcalino; no son necesarias proteínas enlazadoras para su absorción luminal. Transportadores específicos para hemo existen en la superficie del enterocito de ratas; sin embargo, las ratas no absorben el hierro hemo tan eficientemente como los humanos. Hasta la fecha, aunque se asume que existe un receptor/transportador específico para hemo no ha sido aún descrito en humanos. Luego de ser internalizada, la molécula de hem es degradada a hierro, monóxido de carbono y bilirrubina IXa por la enzima hemo oxigenasa. Esta enzima no es inducida por la administración oral de hemoglobina (una fuente de hemo), pero sí por la deficiencia de hierro³⁶. Su distribución en el intestino es idéntica a la de las áreas de máxima absorción de hierro hemo. El hierro que es liberado del hemo por la hemooxigenasa entra el pool común de hierro intracelular del enterocito.

b. El Hierro No-Hem y las proteínas lumbales enlazadoras

El hierro ferroso que ha sido liberado por las proteasas gástricas y pancreáticas es rápidamente oxidado en un medio alcalino, y se volvería insoluble y biológicamente indisponible si no fuera por la presencia de moléculas enlazadoras de hierro intraluminal. Varios intentos han sido hechos para identificar estas moléculas. La interpretación de éstos y otros

estudios que buscan identificar moléculas enlazadoras de hierro en condiciones fisiológicas, son difíciles debido a la gran cantidad de enlazamiento inespecífico por hierro. Lo cierto es que el hierro no hémico se absorberá óptimamente si se encuentra en forma ferrosa, y la mejor manera de garantizar su incorporación es asegurando que se mantenga en dicha forma.

Importancia de la dieta.

La alimentación ocupa un lugar esencial en la incorporación de hierro. Dado que la mayoría del hierro de los alimentos es del tipo no hémico, la presencia o ausencia de estas sustancias juega un papel vital en la disponibilidad del hierro. El potenciador más conocido de la absorción del hierro no hémico es la vitamina C, presente en frutas cítricas: naranja, mandarina, kiwi, pomelo y tomate. Otros potenciadores, son el ácido málico, presente en las manzanas, y el tartárico, presente en el jugo de las uvas. Los inhibidores de la absorción de hierro no hémico que se encuentran en los alimentos son el fosfato cálcico (leche y yogurt, entre otros), el salvado, el ácido fítico (presente en cereales integrales no procesados) y los polifenoles (té, café, mate y algunos vegetales). Los productos de soja contienen fitatos, lo cual disminuye aún más la absorción de este mineral tan importante para nuestra dieta. Por tal motivo, a pesar de que actualmente se destaque la importancia de la soja en nuestra alimentación (principalmente influenciada por una cuestión de costos con respecto a las carnes y por la superproducción en Argentina)³⁷ es de vital importancia recordar la cantidad de hierro que es absorbido en tal condición y que tengamos en cuenta que la inclusión de este alimento debe ir acompañada de los potenciadores de la absorción, para lograr así mejorar el valor nutritivo de la alimentación. En otro contexto, actualmente existen en el mercado productos fortificados con sulfato ferroso, el cual es altamente biodisponible y se encuentra presente tanto en productos lácteos como en harinas y sus derivados.

Hierro: aspectos de su absorción

1. Generalidades: El proceso de absorción de hierro puede ser dividido en tres etapas: 1) captación de hierro, 2) transporte intraenterocítico, y 3) almacenamiento y transporte extra enterocítico. Durante la fase intestinal de la digestión, el hierro se enlaza a sitios específicos de la membrana de la mucosa, es internalizado y es, luego, retenido en la célula de la mucosa o transportado a la membrana basolateral, donde se une a la transferrina plasmática. El proceso de absorción de hierro está controlado por factores intraluminales, mucosales y somáticos. Una multitud de factores intraluminales afectan la cantidad de hierro disponible para absorción, bien sea como inhibidores o promotores. Factores mucosales incluyen la extensión de la superficie de la mucosa y la motilidad intestinal. Los factores somáticos que influyen en la absorción de hierro incluyen la eritropoyesis y la hipoxia.

2. Fase luminal: El hierro no se absorbe en la boca, el esófago o el estómago. Sin embargo, el estómago secreta ácido clorhídrico, que no sólo ayuda a remover hierro enlazado a proteína por medio de la desnaturalización protéica, sino que, además, ayuda a solubilizar el hierro, reduciéndolo del estado férrico al ferroso. La reducción del hierro férrico es necesaria, dado que la mayoría del hierro en la dieta se encuentra en la relativamente insoluble forma férrica que es escasamente absorbida. Una acidez estomacal disminuida, debida a un consumo excesivo de antiácidos, a la ingestión de sustancias alcalina, o a condiciones patológicas como aclorhidria o gastrectomía parcial, puede llevar a una absorción disminuida de hierro³⁸. Las acciones combinadas del jugo gástrico y la pepsina son responsables de la liberación de poco menos de la mitad del hierro dietético conjugado, y de la reducción de un tercio del hierro férrico dietético.

Almacenamiento de Hierro en el Organismo:

En el ser humano, existen 2 formas principales de almacenamiento de hierro: la Ferritina y la Hemosiderina

1. Ferritina

Cuando el hierro ferroso toma contacto con las subunidades polipeptídicas ferritina, entra a esta última a través de canales específicos. Luego, el hierro es oxidado ya sea en diferentes sitios dentro de la proteína o en la superficie del núcleo. Cuando es necesario liberar el hierro almacenado, el mismo es rápidamente liberado de la ferritina por su reducción.

2. Hemosiderina

Cuando el contenido promedio de hierro en la ferritina se aproxima a los 4000 átomos por molécula en los tejidos que almacenan hierro, la ferritina es degradada por proteasas lisosomales para formar hemosiderina, una proteína almacenadora de hierro que es insoluble³⁹. Mediante este proceso, la cubierta proteica de la ferritina es parcialmente degradada de forma tal que tanto como el 40 % de la masa de la hemosiderina está formada por hierro.

Para poder cubrir las necesidades de los tejidos, el hierro tiene que ser movilizado desde su almacenamiento o ser reciclado. El recambio de hierro es una forma significativa de reciclar hierro en el cuerpo. Por ejemplo, en un individuo de 70 kg con estado de hierro normal, cerca de 35 mg de hierro por día son intercambiados en el plasma⁴⁰. El recambio de hierro está mediado principalmente por la destrucción de eritrocitos senescentes por parte del sistema reticuloendotelial⁴¹. Los eritrocitos, que contienen cerca del 80% del hierro funcional corporal, tienen una vida media de 120 días. Al final de su vida funcional, son reconocidos como senescentes por los cambios en la estructura de su membrana y son catabolizados en sitios extravasculares por las células de Kupffer y por macrófagos del bazo. Luego de la fagocitosis, las cadenas de globina de la molécula de hemoglobina resultan desnaturalizadas, liberando el grupo hemo. El hem libre intracelular es finalmente degradado por la hemo oxigenasa, liberando hierro. Cerca del 85 % del hierro proveniente de la degradación de hemoglobina es re-liberado al cuerpo en la forma de hierro unido a transferrina o ferritina. Un 0,66 % del contenido total de hierro es reciclado cada día de esta manera⁴².

Las Pérdidas de Hierro del Organismo:

La baja solubilidad del hierro impide que la excreción sea un mecanismo importante en el mantenimiento de la homeostasis de hierro. Así, en contraste con la mayoría de los minerales, cuya homeostasis es mantenida por medio de la excreción, el mecanismo primario para mantener la homeostasis del hierro corporal total es la regulación de la cantidad de hierro absorbida, de manera tal que ésta se aproxime a las pérdidas. Las pérdidas de hierro varían considerablemente con el sexo del individuo. En varones, las pérdidas totales de hierro corporal han sido calculadas en 1 mg/día. En mujeres premenopáusicas, estas pérdidas son un poco más altas. La ruta predominante de pérdida es a través del tracto gastrointestinal, y llega a 0,6 mg/día en varones adultos⁴³. Las pérdidas fecales de hierro provienen de los enterocitos que han sido mudados, de eritocitos extravasados, y de productos biliares de la degradación del hemo que son pobremente absorbidos. Las pérdidas urogenitales e integumentales en varones adultos han sido estimadas en >0,1 mg/día y 0,3 mg/día respectivamente⁴⁴. La pérdida menstrual de hierro, estimada a partir de una pérdida promedio de sangre de 33 mL/mes, equivale a 1,5 mg/día, pero puede ser tan alta como 2,1 mg/día. Los anticonceptivos orales reducen esta pérdida⁴⁵, y los dispositivos intrauterinos la aumentan. El embarazo está asociado con pérdidas de aproximadamente 1 g, conformadas por 230 mg de pérdidas basales de hierro, un incremento en la masa de células rojas equivalente a 450 mg de hierro, 270-300 mg de hierro para cubrir las necesidades fetales, y 50-90 mg de contenido de hierro en la placenta, decídua y líquido amniótico. Numerosas condiciones clínicas y patológicas van acompañadas por cantidades variables de pérdida de sangre. Estas incluyen hemorragia, parasitosis intestinales, ulceraciones pépticas o gástricas, colitis ulcerativa, neoplasia colónica, alimentación de infantes con leche de vaca, la administración de aspirina y de otras drogas antiinflamatorias no esteroideas⁴⁶.

Evaluación del estado de hierro

El término deficiencia significa diferentes cosas para diferentes personas. Puesto que las secuelas son más frecuentemente identificadas sólo cerca de las etapas finales de la deficiencia de hierro, cuando las reservas de hierro corporal han sido agotadas, para los clínicos, la prevalencia de deficiencia de hierro es lo mismo que la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro. Quizás por ser más fácil evaluar por medio de la medición de la concentración de hemoglobina (que es un factor determinante)⁴⁷, o quizás, por asumir que la deficiencia de hierro produce sus efectos dañinos sólo si la anemia está presente⁴⁷, se puede explicar el gran uso de la anemia como indicador del déficit de hierro. Sin embargo, la utilización de *hemoglobina* y *hematocrito* como índices del estado de hierro debe ser hecha en forma cuidadosa, y no constituye el mejor reflejo del pool de hierro global que presentan los individuos.

Valor de Ferritina : Un balance negativo de hierro de larga data eventualmente lleva al agotamiento del pool de reserva de hierro, y las concentraciones plasmáticas de ferritina caen dramáticamente. Hasta la fecha, el instrumento más realista para evaluar en un ambiente no clínico las dimensiones del pool de reserva es la medición de la concentración plasmática o sérica de ferritina. La concentración de ferritina en suero refleja el tamaño del compartimiento de reserva, con excepción de la coexistencia en el individuo testeado de un estado inflamatorio concomitante⁴⁸. En el rango de 20 a 300 mg/L, cada mg/L representa 10 mg de reserva de hierro.

Saturación de Transferrina: Una vez que el pool de reserva de hierro resulta agotado debido a un balance negativo de hierro, ya sea éste agudo o prolongado, existe una disminución en la saturación de la transferrina, y una cantidad de hierro menor que la adecuada está disponible para las proteínas corporales contenedoras de hierro. Los individuos en este estado de carencia de hierro poseen una saturación de transferrina por debajo del 20%, y un suministro de hierro a la médula ósea inadecuado para mantener la eritropoyesis normal⁴⁹. La cantidad de eritropoyesis es, claramente, un aspecto importante en este

esquema de transporte de hierro, ya que una eritropoyesis disminuída puede reducir los requerimientos de transporte de hierro en 50-80%.

La deficiencia de hierro:

La carencia de hierro en el organismo es la deficiencia alimentaria más frecuente en el mundo y conduce a la anemia por deficiencia de hierro. Esta afección tiene tres estadios: 1) la depleción de hierro, que está caracterizada por la disminución de las reservas de hierro del organismo; 2) la deficiencia de hierro con disminución de la eritropoyesis, que se observa cuando hay depleción de las reservas de hierro y simultáneamente una insuficiente absorción alimentaria, de manera que no se logra contrarrestar las pérdidas corporales normales y se ve afectada la síntesis de hemoglobina; y 3) la anemia ferropénica (por deficiencia de hierro), que es el caso más grave y se caracteriza por la reducción de la síntesis de hemoglobina.

Según algunos cálculos, la deficiencia de hierro afecta a más de 3.500 millones de seres humanos, de los cuales, como se dijo, casi 2000 millones poseen anemia. A pesar de las divergencias de criterios que impiden precisar la verdadera magnitud del problema en el mundo, se ha reconocido que en países de menor desarrollo, uno de cada dos niños menores de cinco años y una de cada dos mujeres embarazadas presentan anemia por deficiencia de hierro⁵⁰. Por cada caso de anemia por deficiencia de hierro existen dos casos de deficiencia de hierro sin anemia²⁷.

En estudios en que las alteraciones del pool de hierro fueron detectadas, se encontraron correlaciones entre asimetría en el electroencefalograma (una anomalía del SNC) y niveles de ferritina plasmática dentro del rango adecuado. Sin embargo, casi todas las consecuencias funcionales están más estrechamente relacionadas con anemia más que con deficiencia de hierro en tejidos.

Implicancias del déficit de hierro

- Las consecuencias más conocidas de la deficiencia que ocurren luego de la depleción de las reservas de hierro, son: la disminución en la concentración de hemoglobina, la concentración corpuscular media de hemoglobina, el tamaño y el volumen de las células rojas nuevas.
- Reducción de la capacidad del organismo de mantener la temperatura adecuada cuando se expone a temperaturas climáticas bajas.
- Reducción de la producción hormonal y el metabolismo, incluyendo los neurotransmisores y hormonas tiroideas asociadas con funciones neurológicas, musculares y reguladoras de la temperatura⁵¹.
- Afección del desarrollo cognoscitivo en todas las edades.
- Provoca un desarrollo psicomotor retardado, y para cuando los niños asisten a la escuela, su capacidad de lenguaje, coordinación, y capacidad motriz habrán disminuido en forma significativa⁵².

Causas del déficit de hierro

La **alta incidencia** de deficiencia de hierro observada en la infancia se explica por la suma de varios **factores**⁵³:

- El nacer con reservas disminuídas de hierro, como lo es el caso de niños prematuros.
- El crecimiento rápido y las demandas excesivas.
- El consumo de dietas con bajo contenido de hierro o pobre disponibilidad.
- El hecho de tener pérdidas aumentadas de hierro (generalmente relacionadas a sangrados).

Impacto Sanitario del Déficit de Hierro:

Las consecuencias inmediatas del déficit de hierro en una población afecta el rendimiento escolar y las defensas inmunológicas, y pone a esos chicos en una condición de vulnerabilidad aumentada, por ejemplo, a las infecciones. A las madres y mujeres en edad fértil las coloca en riesgo de dar a luz bebés prematuros y de bajo peso, y de tener complicaciones en el parto. Pero las consecuencias a largo plazo son, tal vez, aún más preocupantes: Hay alrededor de 17 estudios⁵⁴ que evalúan el impacto de la deficiencia de hierro y todos ellos demuestran que los niños con este déficit poseen menor desempeño académico, especialmente cuando ese déficit se acompaña de anemia. Cuando uno sigue a estos niños, les trata la anemia y les evalúa su rendimiento intelectual seis años más tarde, encuentra una mejoría pero una menor respuesta que aquellos que nunca tuvieron déficit⁵⁵.

Entre los más afectados están los menores de dos años, porque a esa edad el cerebro se encuentra en pleno desarrollo. También, porque la cantidad de hierro que necesita un niño es prácticamente la misma que necesita un adulto, pero como come tres veces menos, la concentración relativa en su alimentación debe ser mucho mayor³. Por otro lado, dado que los chicos tienen muy alta velocidad de crecimiento, agotan muy rápidamente sus reservas.

La deficiencia nutricional de hierro y cinc afectan a la población a escala mundial con mayor incidencia en aquellos países en vías de desarrollo. Los efectos que produce sobre la salud depende de la magnitud de la deficiencia. La deficiencia de hierro no solo puede provocar incremento en los nacimientos prematuros, como se dijo, sino también aumentar la mortalidad materna y fetal⁵⁶. El Banco Mundial pudo estimar que las pérdidas causadas solo por la malnutrición de micronutrientes, representan un costo del 5% del Producto Bruto Interno global, mientras que su solución tiene un costo económico inferior al 0.3%, representando una relación costo-beneficio cercana a 20⁵⁷. La fortificación de alimentos

ha resultado ser una estrategia efectiva. Los principales factores son la elección del alimento a utilizar como carrier y la correcta elección del compuesto utilizado como fortificante.

Aquellos compuestos que poseen una adecuada biodisponibilidad generalmente provocan cambios en las características sensoriales de los alimentos fortificados. Por otra parte los compuestos inertes poseen una baja absorción siendo poco útiles desde el punto de vista nutricional.

Los enfoques basados en la alimentación para aumentar el aporte de hierro mediante la fortificación de alimentos y la diversificación alimentaria son estrategias importantes y sostenibles para prevenir la carencia de este mineral y la anemia ferropénica en la población general. Sin embargo se necesitan enfoques que combinen intervenciones para proporcionar hierro con otras medidas en entornos donde su carencia no es la única causa de la anemia.

4. FUNDAMENTOS DE LA ELECCIÓN DEL TEMA

La prevalencia y severidad de la anemia por deficiencia de hierro a nivel poblacional se basa en encontrar niveles de hemoglobina bajos, como primera condición, conociendo sus limitaciones en términos de sensibilidad y de especificidad. Las curvas de distribución de valores de hemoglobina desplazados hacia valores bajos en los grupos particularmente vulnerables a la deficiencia de hierro (infantes y niños jóvenes, mujeres en edad fértil, adolescentes) en comparación a una distribución no desviada de dichos valores en grupos menos vulnerables (básicamente hombres adultos), sugiere fuertemente que la población sufre de anemia con predominio de deficiencia de hierro de origen alimentario. Si la distribución de los valores de hemoglobina está también desviada hacia valores

inferiores a lo normal en los grupos menos vulnerables, se debe sospechar otro origen como causa de la anemia, por ejemplo, pérdida crónica de sangre por parasitismo intestinal, anemia por otras causas aparte de la deficiencia de hierro. El análisis de distribuciones múltiples dentro de un grupo de estado fisiológico, edad y sexo dado, puede arrojar información adicional muy valiosa, así como el uso cauteloso de distribuciones acumulativas usando la técnica de desvío de curvas de distribución normal. Para aumentar la especificidad del diagnóstico poblacional, existen los indicadores de daño metabólico y sobre todo, el hallazgo de alta prevalencia de niveles bajos de ferritina sérica.

¿ Por qué estudiar la anemia ferropénica ?

La anemia está ubicada entre las diez principales causas de muerte y enfermedad en la especie humana⁵⁹.

La deficiencia de hierro constituye el problema nutricional más grave en el mundo.

Cerca de 2,150,000,000 personas en el mundo sufren de anemia, siendo el 85-90% de ellas es atribuible a la deficiencia de hierro⁶⁰. De esta manera, la prevalencia total de deficiencia de hierro es del 34% en las 6,500,000,000 personas que habitan nuestro planeta. Ochenta por ciento de esas personas viven en los países en desarrollo. En ellos, la prevalencia de anemia y de deficiencia de hierro es cuatro veces mayor que en el mundo industrializado que tiene una prevalencia total de 11%⁶¹

Datos oficiales de la Organización Mundial de la Salud muestran que el 50% de las mujeres y niños en los países en desarrollo padece anemia⁶¹.

Además de objetivar virtudes y defectos del sistema, la Anemia Ferropénica trae consecuencias poblacionales que son observables en forma mediata e inmediata. Los costos que debe pagar una Sociedad por poseer una alta prevalencia de un déficit de hierro van mucho mas allá

que la atención de los pacientes afectados. Existe evidencia que el desempeño en la educación formal de niños en edad escolar en países no desarrollados, se encuentra en situación de riesgo por la presencia de anemia por deficiencia de hierro. Las referencias son estudios experimentales desarrollados durante los últimos quince años⁶². Los resultados de los mismos muestran un menor nivel de desempeño escolar, altos niveles de repetición de grados y deserción en la escuela primaria en comunidades económicamente pobres⁶³. Dos causas justifican esta afirmación. Nutricionistas, psicólogos y otros profesionales interesados en el tema, consideran que los efectos adversos de las deficiencias nutricionales se encuentran en la etapa de la niñez, especialmente en el período del rápido desarrollo neuronal. Estos efectos generalmente son minimizados durante el transcurso de la vida, y es por esta razón que las deficiencias nutricionales en los niños escolares no son definidas como un factor de riesgo en el desarrollo social y económico de los individuos o sociedades. La segunda justificación se refiere a las inversiones llevadas a cabo por los gobiernos o las agencias internacionales, en el sector educativo de los países con menores ingresos. Estas inversiones generalmente son asignadas a la construcción de nuevos colegios, a la capacitación y mejoras salariales de los maestros, al desarrollo curricular, o a aumentar la disponibilidad de materiales educativos. Aunque estas políticas son bien intencionadas, a veces no tienen éxito porque fracasan en reconocer que la calidad de la experiencia educativa no puede mejorarse sin realizar inversiones en la salud y en el bienestar de los mismos estudiantes.

La intervención con hierro, ha demostrado poder cambiar en forma objetiva las pruebas de coeficiente intelectual medidas por test como el "Raven Progressive Matrices" o el "Educational Achievement" siendo los resultados significativamente mejor entre los no-anémicos ($42,3 \pm 10,8$) que entre los niños anémicos ($31,8 \pm 10,3$)⁶⁴.

Mucho antes de que se conozcan las causas, se reconoció la asociación de la palidez de la anemia con la debilidad y el cansancio. Ahora se sabe que la deficiencia leve y moderada de hierro, aún sin

anemia, tiene consecuencias funcionales adversas. Los efectos negativos se pueden medir en su impacto en el desarrollo cognitivo, en el crecimiento de los infantes, preescolares y escolares y en el uso de las fuentes de energía en el músculo y por lo tanto en la capacidad de trabajo físico de adolescentes y adultos, así como, en el estado inmune y la morbilidad de infecciones en todos los grupos de edad. La anemia por deficiencia de hierro en la embarazada incrementa el riesgo perinatal para la madre y el recién nacido y aumenta la mortalidad infantil. La deficiencia de hierro limita la capacidad del organismo de mantener la temperatura adecuada, cuando se expone a temperaturas bajas. La deficiencia de hierro altera también la producción hormonal y el metabolismo incluyendo los neurotransmisores y hormonas tiroideas asociadas con funciones neurológicas, musculares y reguladoras de temperatura⁶⁵

Mientras la deficiencia de hierro afecta el desarrollo cognitivo en todas las edades, los efectos de la anemia en la infancia y durante los primeros años de vida posiblemente son irreversibles aún con terapia. Diez por ciento de los infantes en países desarrollados y 30 al 80 por ciento en los países en desarrollo están anémicos cuando cumplen el año de vida. Estos niños tendrán un desarrollo psicomotor atrasado, y cuando asistan a la escuela su capacidad de lenguaje, coordinación y capacidad motriz habrán disminuido en forma significativa.

El retraso crónico de crecimiento, y las carencias específicas de hierro y micronutrientes que caracterizan a la denominada "desnutrición oculta" constituyen los problemas nutricionales más prevalentes de la Argentina en transición. Estas condiciones, aunque tienden a presentarse en los sectores sociales más desprotegidos, afectan a toda su trama social.

Cabe destacar que históricamente la accesibilidad de la población a los medicamentos para prevenir o tratar adecuadamente a la anemia ferropénica era menor al 50%. La aparición del plan nacional REMEDIAR, ha aumentado esta accesibilidad⁶⁶. Sin embargo, para acceder a dicho tratamiento deben ocurrir 2 cosas: que el enfermo se acerque espontáneamente al Centro de Salud (lo cual ocurre como se dijo, solo

ocurre en un 30% de los casos); y que el Centro de Salud se halle cubierto por el Plan REMEDIAR, lo cual sucede con una probabilidad del 60%⁶⁷. Por esta razón, aquella anemia que se diagnostica, no siempre se llegará a tratar.

La anemia ferropénica, ha sido pues relacionada con la disminución de la calidad y cantidad de la ingesta de dicho mineral, con las condiciones de vida y con el nivel socioeconómico. Podemos entonces deducir que observando la prevalencia de anemia en una población determinada, estableceremos las características sociosanitarias de la población.

¿ Por qué resulta necesario realizar un estudio poblacional ?

La provincia de Buenos Aires (específicamente en su área capital La Plata, a través de la Región Sanitaria XI) tiene estadísticas vitales y patológicas a través de los datos aportados por los Centros de Atención de la Salud. Pero existen al igual que en Nación, diferencias indiscutibles entre las aportadas por la Subsecretaría de Planificación del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires⁶⁸ y la realidad que experimenta nuestra sociedad. Estas diferencias radican principalmente en el hecho que de aquellas personas que poseen alguna enfermedad, solo el 30% se percibe síntomas, y aún así la mitad de ellos no consultará; mientras que finalmente solo 1% del total de la población bonaerense llegará a hospitalizarse. Esta situación demuestra que los conocimientos actuales sobre la prevalencia desde las enfermedades es imprecisa, y que para acceder a dicha información se deberá buscar los datos en los propios hogares de la Comunidad y no partir desde los datos extraídos desde los Centros de Atención para la Salud. Esto evidencia entonces que no hay hasta el momento datos poblacionales confiables sobre la prevalencia de anemia ferropénica en la población adulta de nuestro país.

¿ Por qué realizar un estudio en La Plata ?

Debido a que la población Argentina es mayormente urbana y que La Plata es, según datos del INDEC (Censo 2001) una ciudad que es un fiel exponente que amalgama las características de la mayoría de las ciudades de nuestro país (cantidad de hogares con NBI, cantidad de personas mutualizadas, porcentaje de desocupación, etc); resultará sumamente importante determinar en ella, mediante un estudio poblacional, la prevalencia de la Anemia Ferropénica ya que permitirá utilizar este dato para extrapolarlo a otras poblaciones urbanas de nuestro país.

¿ Por qué centrar la atención en los adultos ?

Hasta la década del '80, se creía que la Argentina estaba exenta de sufrir patologías como anemia ferropénica poblacional, debido a que esta patología estaba limitada a los países más pobres de la región.

Como ya se comentó, a fines de los '70 la OPS brindó apoyo a una encuesta nutricional en las provincias del noroeste caracterizadas por un alto grado de necesidades básicas insatisfechas y pobreza. A pesar de que lamentablemente la mayor parte de la información nunca fue publicada, se demostró una elevada prevalencia de anemia y una baja ingesta de hierro en prácticamente todas las edades y grupos biológicos.

Desde entonces se han realizado distintas investigaciones con el propósito de definir la importancia y las características de la anemia ferropénica en nuestro país.

Es decir, que observando los estudios poblacionales realizados en Argentina, todos han sido en población pediátrica o bien en mujeres gestantes, no existiendo datos confiables que se refieran a la población adulta en general.

Debido a que este grupo etáreo constituye la mayor parte de la población y que del mismo depende en gran modo los otros grupos así como el desarrollo socioeconómico del país, resultará sumamente productivo establecer el grado del problema, para planificar acciones sanitarias adecuadas que permitan resolver esta patología.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la prevalencia de Anemia Ferropénica en la población adulta del Partido de La Plata e identificar los factores asociados a la misma.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la Prevalencia de Anemia Ferropénica en la Región de La Plata
- Georreferenciar las áreas del municipio con mayor prevalencia de anemia.
- Establecer los hábitos alimentarios de la población.
- Determinar la relación entre la anemia y la dieta de las personas incorporadas al estudio.
- Evaluar las características demográficas y socioeconómicas de la población.
- Establecer el grado de relación entre anemia ferropénica y las características demográficas y socioeconómicas de la población incorporada al estudio.

6. METODOLOGÍA

6.1 Tipo de Diseño: Estudio de Corte Transversal con una primera etapa descriptiva y otra posterior analítica.

6.2 Tipo de Abordaje: Cuantitativo

6.3 Población : Se tomó como población de estudio a los adultos mayores de 18 de edad pertenecientes al partido de La Plata.

Criterios de Inclusión:

- Individuos que al momento de la encuesta posean más de 18 años.
- Personas que se encuentre en el domicilio en el momento de realizar la encuesta.
- Individuos oriundos de La Plata o que hayan vivido en el partido de La Plata por más de un año.
- Que acepten participar en el estudio

Criterios de Exclusión:

- Pacientes que refieran poseer al momento de la encuesta una patología en curso conocida relacionada con anemia.
- Pacientes que hayan sufrido patología neoplásica, infección crónica o malaabsorción conocida.
- Pacientes cursando un embarazo en cualquier trimestre.
- Que no acepten participar en el estudio.

6.4 Descripción de la Muestra para la Recolección de Datos:

Con la colaboración de la Dirección Provincial de Estadísticas y Censo de la Provincia de Buenos Aires, se determinó una muestra aleatoria de hogares del partido de La Plata que sea representativa de la comunidad, tomados en forma estratificada según área geográfica y nivel social.

6.4.1 Tamaño muestral : Se seleccionó una muestra que incluiría como mínimo teórico calculado a 644 viviendas (1 representante adulto por cada una) del total de 596.000 ciudadanos del partido censados en el año 2001 (muestra calculada y otorgada por la Dirección Provincial de Estadísticas y Censo de la Provincia de Buenos Aires). No obstante, se logró obtener una muestra mayor que incluyó 1136 viviendas/individuo. Para calcular la muestra, se tomaron en cuenta las necesidades básicas insatisfechas, el poder adquisitivo de los encuestados y las cercanía o lejanía de los individuos de un centro de salud municipales (CSM).

La fórmula aplicada :

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p (1-p)}{d^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p (1-p)}$$

en que n es el tamaño de la muestra, N la población total, Z el valor de z para el nivel de confianza (1- alfa), p la proporción esperada en la población y d la precisión absoluta.

6.4.2 Selección de las Unidades de Análisis:

- **Unidad de análisis:** adultos mayores de 18 años de ambos sexos.
- **Tamaño de la muestra:** Este número fue fijado en función de la disponibilidad operativa de llevar a cabo la investigación.
- **Unidades de selección:** radios, manzanas y viviendas (totalidad de hogares dentro de la vivienda).
- **Método de selección:** aleatorio, trietápico.
 - 1ra etapa: selección al azar de radios censales.
 - 2da etapa: selección al azar de manzanas dentro de los radios seleccionados
 - 3ra etapa: selección al sistemática de viviendas.

Para método de muestreo se contó con la siguiente información:

I. Censo Nacional de Población 2001:

- a) Población total por sexo: desagregada a nivel fracción y radio.
 - b) Cantidad de hogares particulares, según condición de necesidades básicas insatisfechas (con o sin NBI): desagregada por fracción y radio.
 - c) Población total en hogares particulares, según condición de necesidades básicas insatisfechas: desagregada a nivel fracción y radio.
- La clasificación según NBI, divide la población en dos categorías sociales. El porcentaje de NBI permite identificar aquellos radios con mayor cantidad de pobres. Al optar por la selección irrestricta aleatoria cabe esperar que la misma respete la frecuencia relativa de dichos porcentajes de NBI. La variable por ciento de NBI, muestra que el "casco" de la ciudad es significativamente distinto de la "periferia", donde los "barrios" resultan mas heterogéneos respecto de dicha variable. (Ver histogramas y medidas de resumen estadístico para ambos grupos: media, desvío estándar, dominio o rango de la variable).

II. Localización de los Centros de Salud Municipales y sus áreas de integración programática. Se tuvo en cuenta el trazado de las envolventes de los Centros de Salud Municipales (en adelante, CSM) en la cartografía. Es posible apreciar que dichos CSM, tienen muy diferente alcance en cuanto al territorio que comprenden y al número de radios y cantidad de hogares involucrados. En algunas circunstancias se superponen sus envolventes en forma total como es el caso de los barrios "Palihue" y "Villa Montero"(CSM número 35 y CSM número 26); o parcial como los CSM número 36 con el CSM número 4, el CSM número 20 con el CSM número 27, el CSM número 32 con el CSM número 12, o el CSM número 31 con el CSM número 10, donde por otra parte la sede de éste último se encuentra fuera de su delimitación de área programática.

Del cruce de ambas fuentes I y II surgió que los CSM están instalados básicamente en la periferia, más concretamente en los barrios, donde también comprobamos mediante el análisis de NBI que allí se encuentran las mayores carencias.

III. **Grado de Parasitosis** en los distintos Barrios: trabajo realizado por la UNLP. Esta información se tuvo en cuenta al seleccionar fracción, radio, manzana y vivienda.

IV. **Cartografía:** 29 planos en diferentes escalas, con trazado de fracciones, radios, manzanas, y referencias fueron aportados por la Dirección Provincial de Estadísticas y Censos. Una fracción se corresponde con divisiones territoriales establecidas por catastro. Los radios son envolventes territoriales establecidas por el sistema estadístico para administrar cargas de trabajo equivalentes en los operativos censales, cuya mínima extensión es una manzana. La envolvente de manzanas contiene aproximadamente entre 300 y 350 viviendas, con la excepción de las manzanas muy densamente edificadas que superan éstas cantidades. Al disponer de información a nivel radio, se favoreció la selección aleatoria, ya que finalmente se tuvieron muy parecidas probabilidades de selección de las viviendas (cuanto mayor es el número de viviendas del radio, menor chance de selección tienen en las etapas siguientes).

V. **Fuentes Primarias:** Se recurrió como documentación técnica primaria al último censo nacional aportados por la Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

Análisis estadístico para la obtención de una muestra representativa:

Se tomaron 2 variables para cada radio:

- a) Pertenencia al área programática del CSM, con escala de medición numeral dicotómica.
- b) Porcentaje de hogares con NBI, del censo 2001 con variable cuantitativa continua.

Dadas las características de las variables se calculó el Coeficiente de Correlación Punto Biserial:

- i) Para la totalidad de los radios del partido con resultado: $\rho = 0,38$
(ver cálculo en hoja adicional).

Con lo cual se comprueba que no hay fuerte asociación entre la "indigencia" y la presencia de los CSM; a pesar de la diferencia de las medias de los % de NBI para los dos grupos (los incluidos en áreas programáticas de salud y los que no, con los respectivos valores 13,9; y 5,1)

ii) Excluyendo el "casco" y replicando la experiencia para los 400 radios de la "periferia", bajo el supuesto de que la localización de los CSM responden a criterios de radicación por "barrios".

El coeficiente de correlación baja aún más: $\rho = 0,016$

El % de radios que no están comprendidos por ningún área programática ahora es solamente de 17,5%; Pero paradójicamente la media del % de NBI es mayor que la de los radios comprendidos por CSM aunque muy parecidas (15,1% y 14,1%); mostrando que algunos radios no integrados a ningún área programática, tienen altos % de hogares con NBI.

Primer mecanismo de selección:

Dadas las diferencias observadas y expuestas se tomaron dos conglomerados con tratamiento diferenciado

a) El "casco" con bajo % de NBI y homogeneidad relativa (desvío estándar del % de NBI).

Se seleccionaron al azar 33 puntos muestra (radios). Dentro de cada radio seleccionado se numeraron las manzanas de 1 a n , procediéndose a la segunda selección aleatoria (de una manzana). A la manzana seleccionada se le agregó la correlativa ascendente. Si el valor seleccionado resultó el mayor se considera la correlativa la manzana nº 1.

Se selecciona una vivienda por cada lado de manzana, con criterio aleatorio inicial y cada 4 viviendas posteriormente.

b) La "periferia" con alto % de NBI y gran heterogeneidad.

En este conglomerado se seleccionaron 95 radios (puntos muestra).

Posteriormente se utilizó la numeración cartográfica de las manzanas para la segunda etapa de aleatorización.

Dentro de cada radio se seleccionó una sola manzana al azar.

En la tercer etapa se debe seleccionar cuatro viviendas, una por cada lado de la manzana, con el mismo criterio que se impartió para el casco.

Segundo mecanismo de selección (alternativo):

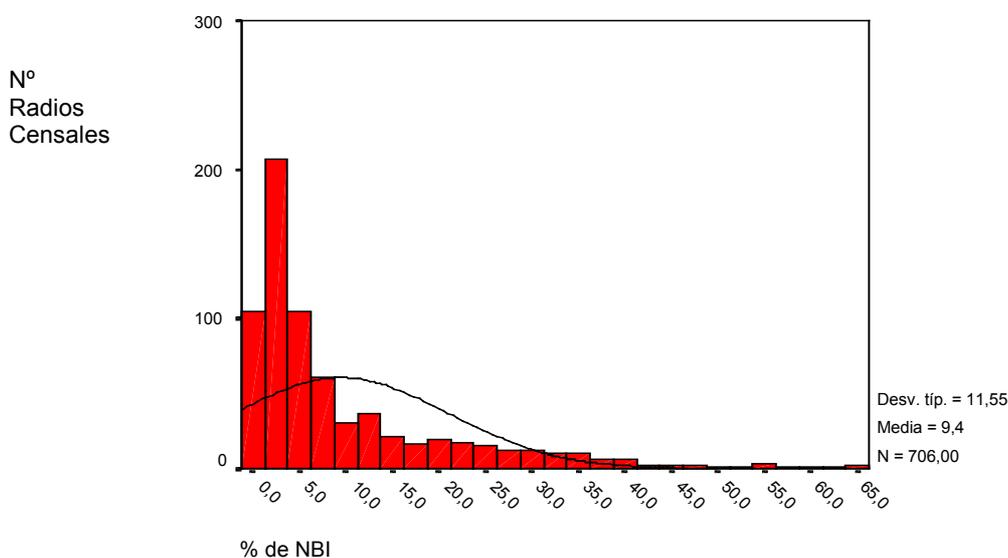
Siempre aleatoria y trietápica, con igual cantidad de unidades de selección por barrios, con probabilidad conocida y desigual de selección y bajo el supuesto de incremento proporcional al tamaño de las localidades a la fecha 2001.

Los cálculos y resultados finales para arribar a la muestra seleccionada son los siguientes:

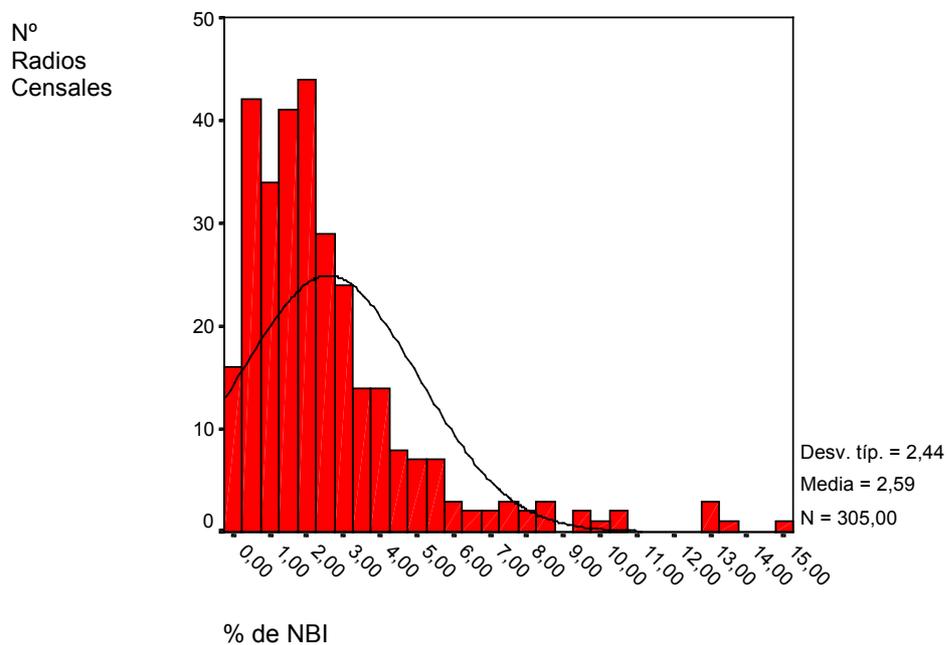
Estimación de la Cantidad de Radios Censales según Necesidades Básicas Insatisfechas

En las figuras que se muestran a continuación, se compararán en ordenadas y abscisas, el porcentaje de NBI y el número de radios censales. Nótese que a fin de hacer más visible las diferencias, se han tomado distintas escalas en cuanto a radios censales.

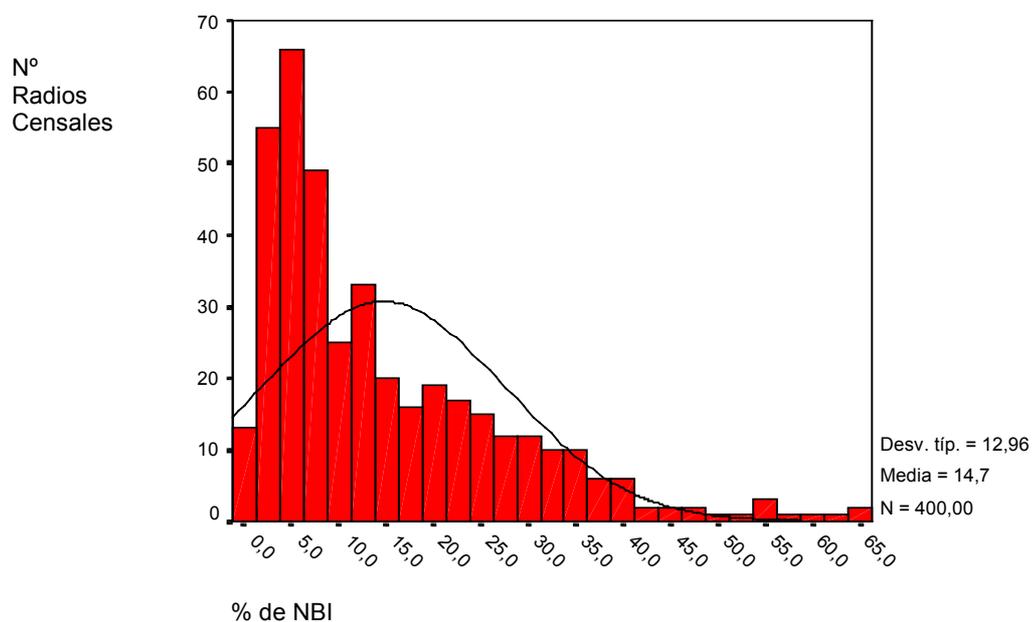
TOTAL DEL PARTIDO DE LA PLATA



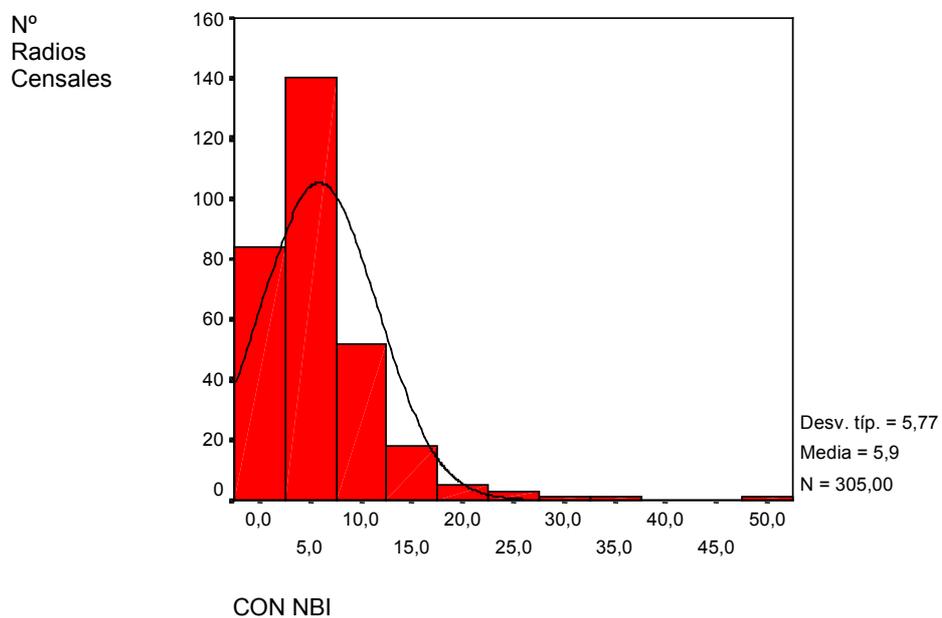
CASCO URBANO



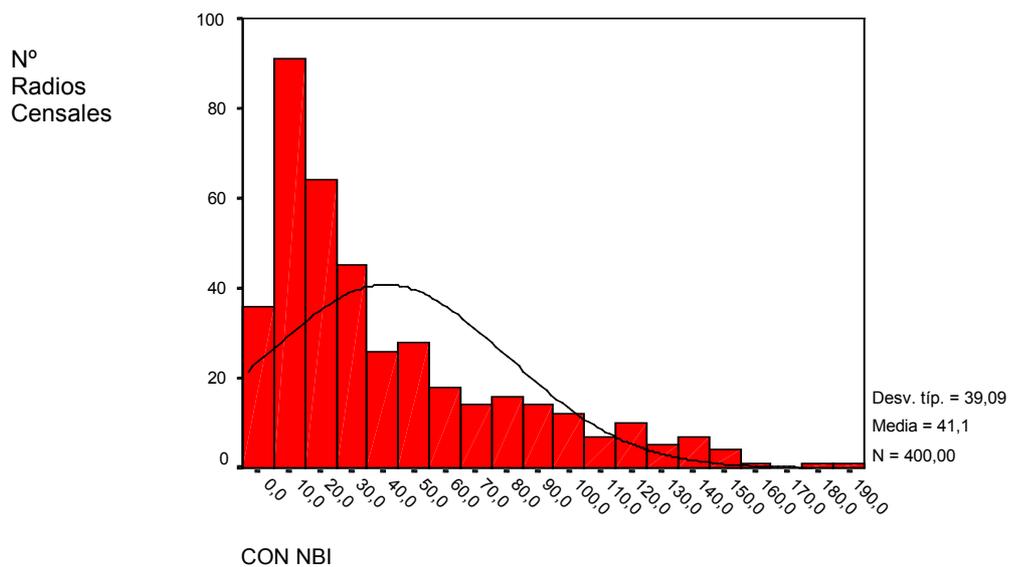
ZONA PERIFERIA



CASCO URBANO (VALORES ABSOLUTOS)



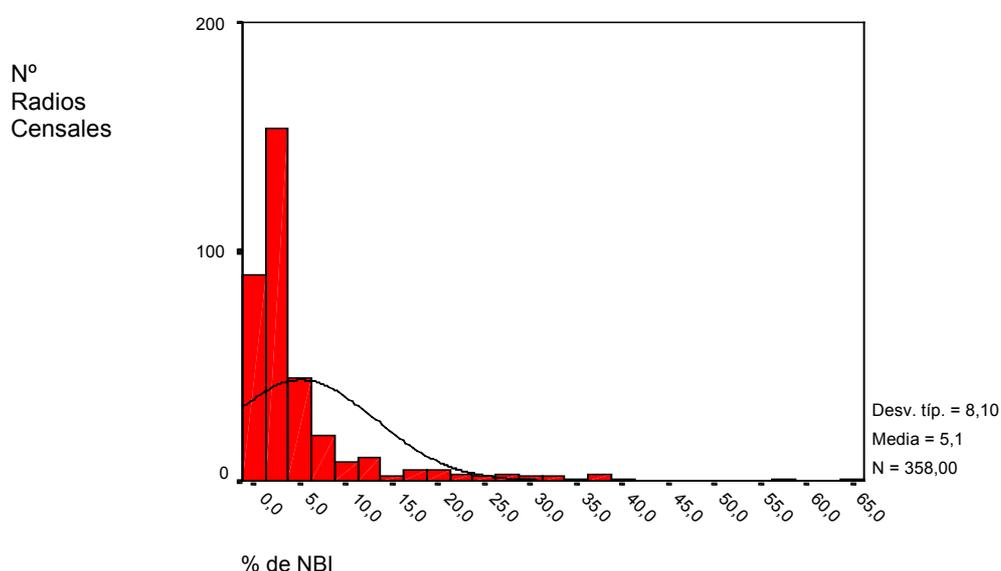
ZONA PERIFERICA (VALORES ABSOLUTOS)



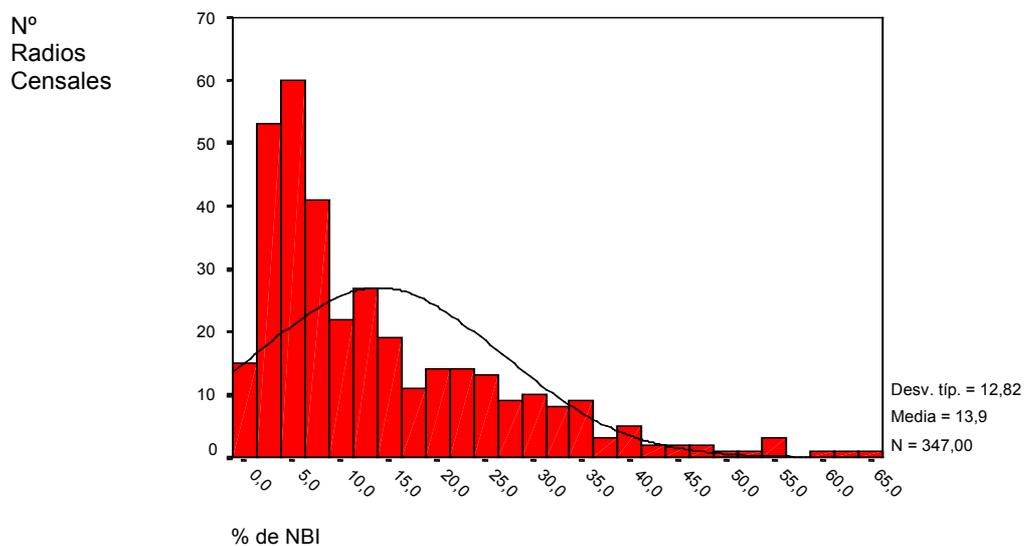
Estimación del nº de radios censales de la muestra según distancia de la vivienda del Centro de Salud respecto a la variable NBI

En las figuras siguientes se comparan la cantidad de radios censales según el porcentaje de NBI, pero esta vez considerando si las áreas tienen cercanía o no, de un Centro de Salud. Nuevamente, a fin de hacer más visible las diferencias, se han tomado distintas escalas en cuanto al número de radios censales.

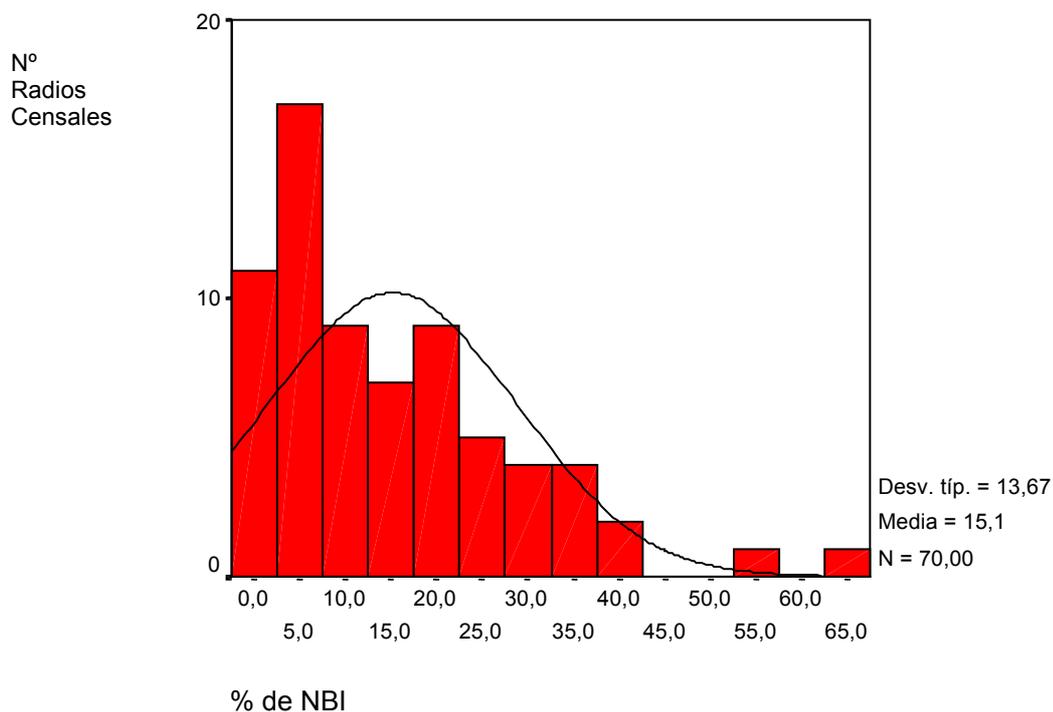
TOTAL PARTIDO: Distribución de radios sin CSM



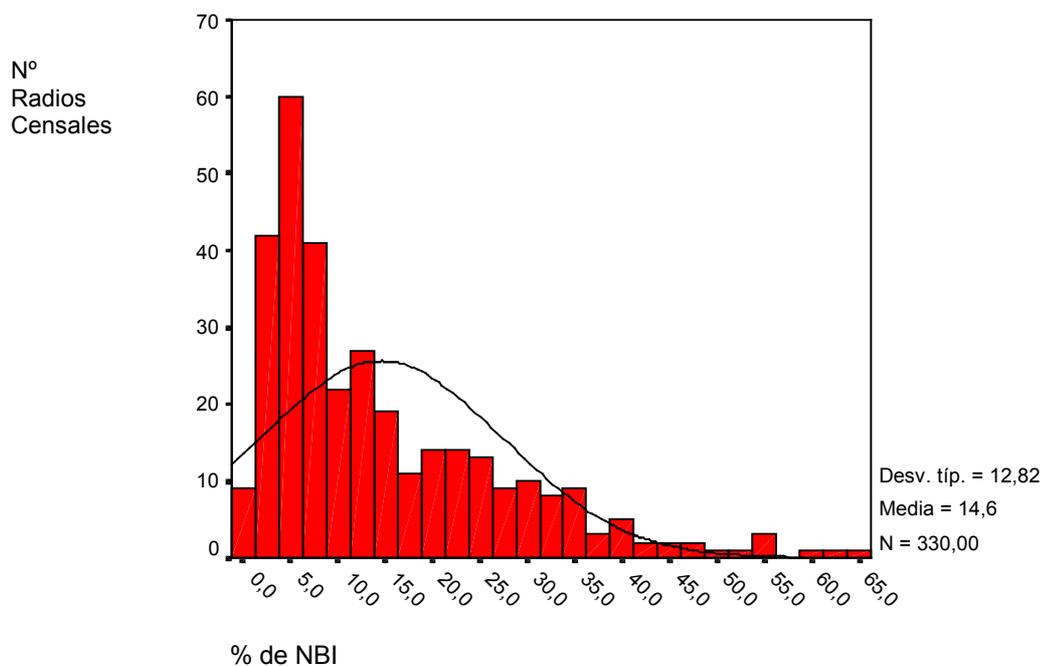
TOTAL PARTIDO: Distribución de radios con CSM



PERIFERIA: Distribución de radios sin CSM



PERIFERIA: Distribución de radios con CSM



Obsérvese los altos valores de la variable que llega a tomar el primer histograma, sin embargo aparecen la mayoría de los datos a la izquierda. Lo que más afecta a la correlación son las áreas con CSM que tienen bajos valores de NBI, ya que también acá los datos se agrupan a la izquierda.

Coeficiente de Correlación Biserial por Puntos

- **Formula:**

X_i = variable continúa, %de NBI

p = proporción de radios que no integran las áreas programáticas de los CSM

q = proporción de radios que sí integran las áreas programáticas de los CSM

$$\rho = \frac{(\bar{X}_p - \bar{X}_q) * \sqrt{p * q}}{\sigma_x} =$$

\bar{X}_p = promedio de la variable X, para los radios que no integran áreas programáticas de los CSM.

\bar{X}_q = promedio de la variable X, para los radios comprendidos por las áreas de los CSM

σ_x = desvío estandar de la variable X

TOTAL DEL PARTIDO ("con casco")

$$\bar{X}_p = 5,1$$

$$\bar{X}_q = 13,9$$

$$p = \frac{358}{705} = 0,508$$

$$\sigma_x = 11,5492636$$

PERIFERIA ("sin casco")

$$\bar{X}_p = 15,1$$

$$\bar{X}_q = 14,6$$

$$p = 0,175$$

$$\sigma_x = 12,9435256$$

$$\rho = \frac{(15,1 - 14,6) * \sqrt{0,175 * 0,825}}{12,9435256} = 0,0164256$$

6.5 Selección de Variables:

Las variables que se tuvieron en cuenta para seleccionar la muestra son:

6.5.1 Características demográficas

- *Edad* : se incorporaron al estudio individuos mayores de 18 años, considerándose para el registro los años manifestados por el encuestado en el momento de responder a la encuesta.
- *Sexo*

6.5.2 Características socioeconómicas y culturales

- *Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)* : se tomaron las pautas dadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censo- INDEC que establece como hogar con NBI a la vivienda precaria, sin servicios, con el jefe del hogar analfabeto o niños en edad escolar sin concurrir a la escuela, o con hacinamiento más de 3 integrantes durmiendo en una habitación.
- *Nivel de Pobreza* : definido conceptualmente por el nivel de ingreso familiar establecido por el INDEC para acceder a la canasta básica de bienes y servicios correspondiente al momento en que se realizó la primer visita al hogar seleccionado.
- *Nivel de Instrucción* : máximo nivel alcanzado por el encuestado, establecido por nivel primario, secundario, terciario o universitario.
- *Grado de Ocupación Laboral*: Se consideraron las categorías :ocupado, desocupado o subocupado según las pautas establecidas por el INDEC.
- *Beneficio de plan social*: se estableció si recibía cualquier ayuda social o no, en el momento de la encuesta.

6.5.3 Accesibilidad a la Atención Médica

- *Cobertura en Salud* (se tomó en cuenta si el encuestado contaba con Obra Social, Mutual o Pre-paga que cubriera la atención de la Salud)

- *Distancia de los Centros de Atención de la Salud:* se estableció como hogar cercano a un Centro Municipal de Salud, si se contaba con el mismo dentro del radio censal o bien si domicilio del primero se hallaba a 1000 metros del CMS .

6. 5. 4 Características y hábitos alimentarios

- *Cantidad y Calidad de Alimentos ingeridos Salud :* se identificó la cantidad de ingesta según una medida/porción correspondiente a un plato de postre, y la proporción de hidratos de carbono, lípidos y proteínas, y el contenido de hierro de los alimentos ingeridos.

6. 5. 5 Hábitos y antecedentes en salud

- *Hábito tabáquico:* se determinó si el encuestado fumaba o no, hasta un mes antes de responder la encuesta y se registró el tipo y la cantidad de tabaco -cigarrillo, puro o pipa- fumado por día.

6. 5. 6 Estado nutricional y antropométrico mediante peso y altura

- *Índice de Masa Corporal (IMC):* se determinó el peso y la altura de los encuestados y se calculó el índice de masa corporal mediante la siguiente fórmula: (peso en kg / talla en metros²) .

6. 5. 7 Presencia de Anemia a través de los siguientes indicadores

- *Hemoglobina (punto de corte 13.5 para masculinos y12.0 para el sexo femenino)*
- *Ferritina (punto de corte 10 ng/ml)*
- *Ferremia (punto de corte 80 γ%)*

6.6 DINÁMICA DEL TRABAJO DE CAMPO

Preparación Previa a las Salidas a Campo

Las definiciones operativas tales como: modalidad de acceso a la vivienda, presentación, vestimenta y estandarización de materiales de

librería para registro de datos, se realizaron en 6 reuniones generales y 4 por grupo .

Este entrenamiento previo apuntó a que los examinadores adquirieran la práctica necesaria para afrontar las eventuales dificultades de comprensión por parte del entrevistado, incluyendo la práctica de la presentación y el diálogo inicial con el encuestado a fin de minimizar el rechazo.

Se estableció además en dichos encuentros, la conformación de 10 equipos interdisciplinarios operativos numerados del 1 al 10 correlativamente, equipos (docentes, alumnos de medicina y farmacia, nutricionistas, residentes de Hematología y extraccionistas) que se mantuvieron estables durante todo el trabajo. De tal manera, a cada grupo operativo le correspondió el mismo número identificador durante todo el desarrollo del muestreo.

Se determinó además un contacto cartográfico de cada grupo con los Radios a censar y se prepararon los materiales de laboratorio con los rótulos pertinentes a dichos Radios y Manzanas.

Las viviendas seleccionadas fueron visitadas por el grupo de docentes una semana antes de realizar la encuesta para su sensibilización .

Operatoria en Campo

La muestra tomó distintos radios, manzanas y vivienda elegidos según criterios de población. Cada día (generalmente sábado o domingo) se llegaba al radio asignado habiendo nuevamente visualizado ese mismo día, el plano explicativo proporcionado por la Dirección General de Estadísticas y Censo, a fin de facilitar la identificación tanto de las manzanas como de las viviendas. Cada equipo interdisciplinario, al llegar a cada manzana seleccionada, identificó la esquina sudeste y comenzó desde allí su visita a cada hogar preseleccionado.

Al primer mayor de edad que abrió la puerta en el momento de la visita del equipo, se le propuso la participación en el estudio (explicándole la necesidad de responder las encuestas y realizar la extracción sanguínea). De rechazar la oferta, la propuesta se trasladaba al segundo mayor de edad

integrante de dicho hogar, y en su defecto se consideró vivienda negativa y se acudía a la vivienda alternativa preestablecida. A cada participante se le realizó la encuesta general, se lo pesó y midió, se le explicó la forma de recolectar información en la encuesta nutricional y finalmente se procedió a tomar la muestra de sangre.

Antes de la obtención de dicha muestra, los extraccionistas verificaron el ayuno del individuo y la firma del consentimiento informado.

Se verificó que las mujeres en edad fértil, estuvieran en el período intermenstrual antes de realizar la extracción sanguínea.

El volumen de sangre necesario para todas las determinaciones previstas fue aproximadamente entre 5 y 10 ml. Una vez obtenidas se fraccionó en dos tubos, uno conteniendo EDTA como anticoagulante para la realización del hematológico y otro sin anticoagulante para la obtención de suero.

Trabajo Post-salida al Campo

Al final de cada día los grupos operativos se reunían para chequear los códigos y confirmar que todas las encuestas estuvieran completas y en orden según la codificación de campo. Los consentimientos informados se entregaban al coordinador y las muestras de sangre se trasladaban en el mismo día al Laboratorio de Hematología del Hospital San Martín, donde una de las 2 bioquímicas participantes del proyecto, se avocaba exclusivamente al procesamiento de las muestras. Los resultados bioquímicos, estos fueron codificados para preservar la confidencialidad de la información.

El estudio hematológico se realizó el mismo día de la extracción.

Las muestras de suero se guardaron en las respectivas gradillas, en posición vertical a temperatura ambiente y se separaron por centrifugación el mismo día de la extracción, para luego ser distribuidas en cinco viales (uno para cada determinación posterior: ferritina, una para ferremia, y 3 para almacenamiento).

Con los resultados de laboratorio obtenidos se realizó un informe escrito individual por individuo participante en el trabajo con los resultados

obtenidos (hemoglobina, hematocrito, glóbulos rojos, glóbulos blancos, ferremia, y ferritina) que fueron entregados a los participantes a los 10 días de la primer visita.

Las encuestas nutricionales se entregaron semanalmente al Servicio de Alimentación del Hospital San Martín de La Plata. El resultado de las mismas se entregaron dentro del los 60 días de recepcionadas.

6.7 Técnica de la recolección de datos

6.7.1 Instrumentos para la recolección de datos

6.7.1.1 Encuesta Socioeconómica: Para obtención de datos generales, se eligió una encuesta con items destinados a evaluar las variables descriptas. En la misma se preguntó sobre datos filiatorios, antecedentes de anemia, cobertura social y tipo, antecedentes de enfermedades personales y familiares, medicamentos ingeridos haciendo hincapié especialmente en aquellos fármacos que provocan anemia o enfermedades relacionadas con la misma como los es la gastritis por AINES; Y aspectos sociales como nivel de ingreso, o presencia de NBI (ver anexo A).

6.7.1.2 Encuesta Nutricional: destinada a obtener datos sobre el grado y estado nutricionales de los hogares seleccionados dentro de la población objetivo. Debido a que la encuesta era prospectiva, la misma constaba simplemente de indicaciones explicativas de cómo contestarla y posteriormente de renglones en blanco separados por días (enumerados del 1 al 7), en los que se esperaba que el encuestado describa toda su ingesta líquida y sólida de cada día. (ver anexo A)

6.7.1.3 Recolección de Datos Antropométricos: El dato del peso de cada participante se determinó mediante una báscula portátil con capacidad total de 200 kg y sensibilidad de 100 g. Para medir la estatura se utilizó un estadiómetro de 220 cm con 1 mm de sensibilidad.

6.7.2 Estudios de Laboratorio:

A cada encuestado se le ofreció participar del estudio con el fin de realizarle un screening de laboratorio con las siguientes determinaciones: Hematológico Completo, ferremia, transferrina y ferritina .

El estudio **hematológico inicial** incluyó parámetros hematológicos como hematocrito, hemoglobina, cifra de glóbulos rojos, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, concentración de hemoglobina corpuscular media, frotis sanguíneo para evaluar el aspecto de los glóbulos rojos, cifra de plaquetas, cantidad de leucocitos (todo ello por Contador Hematológico (Coulter-Counter T890) y confirmando el hematocrito en forma manual por microcentrífuga). La fórmula leucocitaria realizada por frotis de sangre periférica en portaobjetos con la coloración MayGrunwald- Giemsa.

La **ferremia** se realizó por dosaje de hierro sérico por método colorimétrico (sal nitrosa, acetato de sodio) en forma manual, utilizando Fer-color AA Wiener Lab. CV 1,75. Equipo Technicon RA-XT (Bayer, Miami, U.S.A.)

La **transferrina** se estimó, por método inmunoturbidimétrico (Turbiquant, Dade-Behring)

Las pruebas de **ferritina** fueron realizadas por el método de quimioluminiscencia en un equipo ACS 180 (Ciba Corning-Chiron Diagnostics Corporation, Miami), que utiliza partículas paramagnéticas como fase sólida y ésteres de acridina como emisores de quimioluminiscencia. Los ésteres de acridina se oxidan rápidamente, con un pico alto de emisión. Estos ésteres son los de más amplio uso en las pruebas de quimioluminiscencia por su mayor eficiencia y buena estabilidad y porque no necesitan una enzima catalizadora ni radioisótopos para la reacción. Se empleó un ensayo quimioluminimétrico de dos posiciones (*sandwich*) con dos anticuerpos antiferritina. El primer anticuerpo (fase *lite*) es un anticuerpo policlonal de oveja marcado con éster de acridina, y el segundo anticuerpo (fase sólida) es un anticuerpo monoclonal de ratón, enlazado covalentemente a partículas paramagnéticas. Las muestras se conservaron a 20 °C.

6.7.3 Elaboración de la Base de Datos:

Se creó una base en programa Access específica destinada a este trabajo para el registro de datos de las encuestas socio-económico-sanitaria, y nutricional, así como para los resultados de laboratorio obtenidos por cada participante del estudio.

6.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS:

Previo al inicio del trabajo, el proyecto y diseño del mismo fue puesto a consideración y aprobado por el Comité de Ética del Hospital San Martín de La Plata.

Consentimiento Informado:

Se elaboró un Consentimiento Informado, modificado con las sugerencias del Comité de Ética del Hospital San Martín. El mismo, se exhibe en Anexo A.

6.11 PLAN DE ANÁLISIS

Análisis descriptivo: : El análisis descriptivo de los resultados del estudio, así como la descripción de las características demográficas, sociales, sanitarias y geográficas y su distribución relativa, se realizó mediante los Programas SPSS Versión 9.0 para Windows, el Programa de Base de Datos y Estadística para Salud Pública EpiInfo6, versión 6.0 (Control Disease Center /World Health Organization) y CERES, este último específicamente para el procesamiento y análisis de datos sobre el consumo de alimentos. Para describir las variables (grupo de edad, sexo, estrato socioeconómico, indicadores hematológicos, alimentarios y antropométricos) se utilizaron medidas de frecuencia, tendencia central y dispersión. Se utilizó la prueba de χ^2 con un nivel de significación de 5% para establecer las asociaciones estadísticas entre las variables dependientes (anemia ferropénica y deficiencia de hierro) y las independientes (grupo de edad, sexo y estrato socioeconómico). Se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney para establecer diferencias en el consumo de vitamina C, hierro total, hierro hémico, porcentaje de adecuación a la ingesta diaria recomendada de hierro, peso, y estatura entre los sujetos que presentaron anemia ferropénica y deficiencia de hierro respecto de los que no las presentaron.

Análisis asociativo:

Para el análisis comparativo entre la población de anémicos y no anémicos según las diferentes características evaluadas recurrió a la prueba de χ^2 para diferencias entre proporciones de las variables relacionadas a las condiciones sociales, demográficas, geográficas y sanitarias, la prueba no paramétrica U de Mann Whitney para las variables relacionadas al consumo alimentario de nutrientes y micronutrientes y el Test ANOVA para la diferencias entre medias en distribuciones paramétricas.

Para los estudios de asociación simple (univariado) entre las variables dependientes e independientes se utilizó el Odds Ratio como medida de asociación. Aquellas asociaciones que fueron significativas en el modelo univariado se incorporaron al modelo multivariado analizándose mediante la regresión logística múltiple como variables dicotómicas. Los puntos de corte fueron mencionados en párrafos anteriores. Las variables que se incluyeron en el modelo multivariado fueron: sexo, lugar de residencia (casco urbano o periferia), ingresos mensuales inferiores la canasta básica, pertenencia a Obra Social, pertenencia a hogares con NBI y atención de la salud con médico particular, Se realizaron varios modelos de regresión logística múltiple con la variable dependiente (anemia), incorporando uno a uno las condiciones evaluadas asociadas significativamente en el modelo univariado . Con los coeficientes de regresión obtenidos se estimó la razón de productos cruzados o ventajas (Odds Ratio, IC ^{95%}), según:

$$\text{Odds ratio} = e^{\beta}$$

$$\text{IC } 95\% = e^{(\beta \pm \text{st.e} * 1.96)}$$

Donde β es el estimado de la regresión logística, St. E, el error estandar y 1.96 el valor de Z para un nivel de confianza del 95%

para el análisis de la relación existente entre las variables, se utilizó un análisis univariado y multivariado . Utilizándole programa SPSS, mediante tablas de distribución de frecuencia y comparación de porcentajes y medias a partir de los test de χ^2 (para porcentaje) y Anova (las medias).

Variable dependiente : La variable dependiente fue " ANEMIA ".

Variable independiente: factores socioeconómicos y culturales. Hábitos alimentarios.

6.11 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADO

Cronograma de Actividades Realizado :

- Redacción del Plan de Tesis (Julio-Noviembre 2004)
- Entrega del Plan de Tesis para consideración de las autoridades de la Maestría y de la Facultad de Ciencias Médicas (26 de Noviembre de 2004)
 - Aceptación del Plan de Tesis por el Honorable Consejo Académico (Marzo, 2005).
 - Determinación una muestra representativa de la población de la región (Julio-Octubre 2004).
 - Formulación de la Encuesta (Octubre 2004)
 - Formación de Grupos de Trabajo (Diciembre 2004)
 - Definiciones Operativas (Diciembre 2004)
 - Encuesta y Toma de la Muestra (Enero-Diciembre de 2005)
 - Análisis de Resultados y Devolución de los datos a los encuestados (Febrero-Junio de 2006)
 - Redacción del presente Informe Final (Junio-Agosto de 2006)

6.11 FINANCIACIÓN E INFREESTRUCTURA:

Financiación: Los Recursos Humanos que se afectaron al proyecto fueron voluntarios, de manera tal no ameritaron pago alguno.

Participaron entre coordinadores y encuestadores 86 personas.

Con respecto a los insumos necesarios para realizar los estudios de laboratorio cabe aclarar que los mismos fueron adquiridos con el dinero proveniente del premio Municipal Celestino Arce 2001 (U\$ 3000) que fuera donado por el tesista al Servicio de Hematología del H.I.G.A. San Martín de La Plata para tal fin.

Intraestructura Básica: El lugar designado para realizar el trabajo fue el Servicio de Hematología del H.I.G.A. San Martín de La Plata.

7. RESULTADOS

7.1 Análisis Descriptivo

7.1.1 *Datos generales*

Se encuestaron 1200 personas de las cuales 1136 fueron evaluables (los restantes no fueron considerados para el estudio por poseer escasa muestra o contar con análisis parcial de los estudios de laboratorio).

Las características de la población estudiada se observan en la tabla I.

Tabla I: Características Generales

Características Generales de la Población Estudiada	
Característica	Valor hallado
Edad	42.97 ± 19.04
Sexo	38.73% masc / 61.27 % fem
Peso	70.17 ± 17.11
Pobreza	32.56% ± 26.78
NBI	21.34% ± 16.62

Estas características difirieron notablemente según el lugar de residencia de la población estudiada, existiendo 2 grupos bien diferenciados, aquellos que habitan en el casco urbano y los que lo hacen fuera de él (zona periférica), como puede verse en la tabla II

Tabla II: Características Generales según lugar de Referencia

Características Generales (según residencia)			
Característica	Casco Urbano n: 570	Periferia n: 566	Grado de Significancia
Edad	44.20 ± 13.11	41.71 ± 18.61	0.009
Sexo	39.53% masc 60.47 % fem	41.45% masc 58.55 % fem	N/S
Peso	70.96± 16.54	69.38 ±18.26	N/S
Pobreza	14.86%± 10.24	39.48% ± 24.33	0.000001
NBI	4.32% ± 2.66	28.8 % ± 6.87	0.000001

La talla de los encuestados mostró un valor promedio de 161.434 ± 34.89 .

La tasa de fumadores hallada fue del 33.0%, siendo el promedio de cigarrillos diarios fumados fue de 16.76 ± 10.84 .

Con respecto a la cobertura específica en salud, el porcentaje promedio de personas con obra social fue del **61.9%**, siendo las de mayor frecuencia: IOMA 50.7%; PAMI 11.2%; OSECAC 4.8%; OSDE 4.8%; Prov.Salud 1.2%; Femeba Salud 1.1%; OSDOP 1.1%. Algunas de las demás obras sociales halladas fueron AMFFA 0.5%, ASOME 0.2%; ANDAR 0.2% ; ASOME 0.5%; Agua y Energía 0.2%; Astillero 0.2%; CASA 0.2%; COMEI 0.2%; Camionero 0.5%; Colegio de Escribanos: 0.2%; Construir: 0.2%; DASU 0.2%; Del Plata Salud: 0.3%; Galeno 0.6%; Gastronómicos: 1.1%; Hosp. Español 0.3%; IOSE 0.5%; Ipross 0.5%; Luz y Fuerza: 0.2%; MEDICUS 0.3%; MEDIFE 0.5%; MEDIS 0.3%; Medicus 1.0%; Naval 0.5%; OSAP 0.2%; OSFENTOS 0.2%; OSPE 0.2%; OSPEC 0.2%; OSPECOM 0.3%; OSPEDYC 0.4% ; OSPLAD 0.7%; OSPRERA 0.4%; OSPYC 0.2%; OSTEL 0.2%; OS-TV 0.2%; OSCHOCA 0.5%; OSPAHG 0.2%; PASTEUR 0.3%; Poder Judicial: 0.3%, PROFE 1.0%; SAMI 0.2%; SEM 0.2%; SIME 0.5%; SUTERI 0.3%; Sind. Graf. 0.2%; Swiss Medical 0.2%; TIM 0.2%; U.T.A 0.2%; UOM 0.8%; Union Personal: 0.3%; UPCN 0.9%; UDURA 0.3%; Universidad 0.2%; entre otras.

Un 37.86% de las mujeres encuestadas premenopáusicas manifestaron alteraciones en su ciclo menstrual (mayormente duración excesiva o por gran cantidad de pérdidas diarias). La duración promedio del ciclo menstrual fue de 4.47 ± 1.60 .

El porcentaje de individuos que manifestaron antecedentes de hemorragias fue del $9.1\% \pm 10.89$.

Respecto a las patologías mencionadas por los encuestados, cabe destacar que un 13.8% de los mismos manifestó padecer hipertensión arterial, 3.4% se reconoció Diabético; 9.6% dijo sufrir de asma bronquial; al 5.0% le hallaron en forma sistemática niveles elevados de Colesterol o Triglicéridos; 6.6% refiere tener cardiopatía isquémica o insuficiencia cardíaca; 3.1% sufre de alguna patología psiquiátrica o relacionada con la salud mental; 11.6% dijo tener algún problema endocrinológico excluyendo la DBT (en su gran mayoría Hipotiroidismo); 10.7% sufre de patologías del tubo digestivo (gastritis en su mayoría), se sabe Chagásico el 3.2%; antecedentes de Epilepsia tenía el 4.8%; Gota el 3.2%; Artritis el 3.2%; artrosis el 3.2%; alergias el 1.6%; Trombosis el 1.6%; Sinusitis el 1.6%; problemas renales el 3.2% (mayormente cólicos renales); problemas hepáticos 3.2%; fracturas óseas 3.2% y antecedentes de cirugías el 6.4%.

Solo el 23.8% de aquellos individuos que se reconocieron con alguna patología crónica, manifestó que recibía tratamiento con medicamentos para la misma. De estas personas, el 45.3% reconoce un gasto de bolsillo del 100% para adquirir los mismos, el 7.9% accede a los medicamentos desde el 1er nivel de Atención (Unidades Sanitarias a través del programa REMEDIAR u otros programas); mientras que 46.8% utiliza los beneficios de la Obra Social (ninguna de las cuales tiene cobertura 100% de los tratamientos).

El 50.3% reconoce haber consumido aspirina en el último mes, siendo el motivo de la ingesta el dolor en un 80.6%. El 24.2% de los encuestados manifiesta haber consumido más de 1 gramo diario de dicho fármaco.

El **39.7%** dijo tener un médico de cabecera o referencia, pero sólo un 54.5% lo consultó en el último año, y 26.2% realizó un control en el último mes.

El 59.0% dijo haber consultado al odontólogo en el último año, pero sólo el 17.3% recuerda que le hayan enseñado la forma correcta del cuidado dental.

Con respecto a los antecedentes familiares de anemia el 9.9% manifestó antecedentes maternos; 1.9% antecedentes paternos; 4.0% manifestaron tener hermanos/as con anemia; y 1.5 % tenía abuelos con anemia crónica.

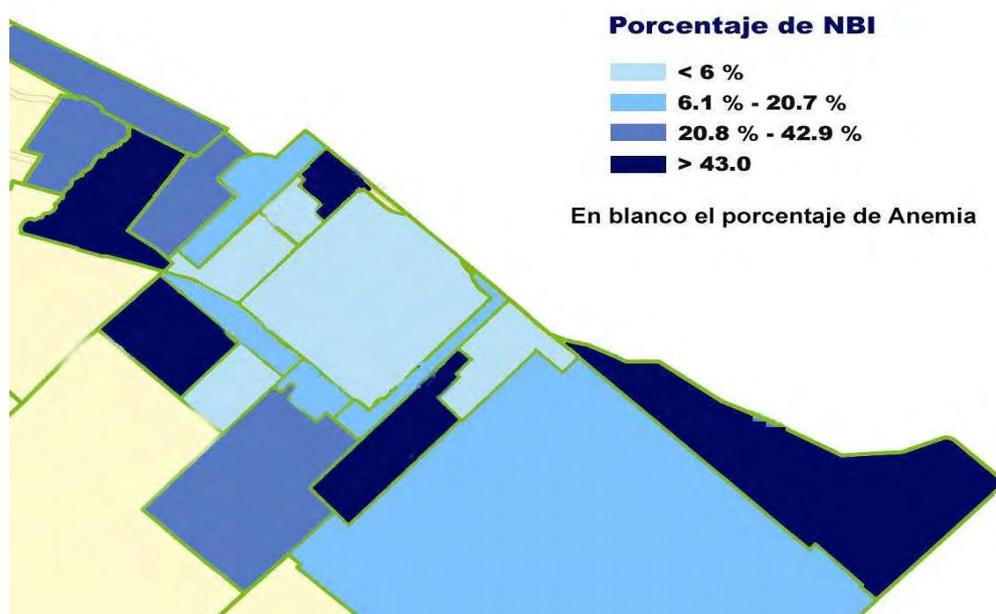
Con respecto a las zonas geográficas estudiadas, se realizaron encuestas y obtuvieron muestras de las áreas preasignadas, descritas en el siguiente mapa:

Figura 1: Mapa de las Áreas Estudiadas



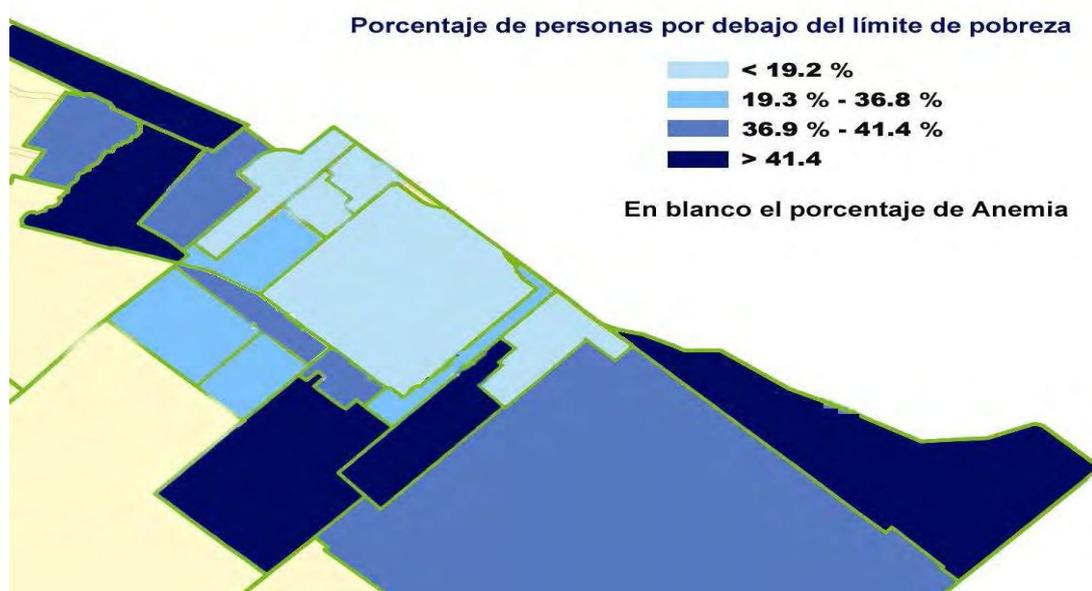
Con respecto a los datos socioeconómicos de los hogares e individuos censados, se obtuvieron los siguientes resultados: El promedio de encuestados con Necesidades Básicas Insatisfechas fue del **21.3%**, existiendo grandes diferencias entre las áreas geográficas estudiadas, como se observa en la figura nº 2 y en la Tabla N°II

Figura 2: Mapa de áreas según porcentaje de NBI



Con respecto al nivel de ingreso mensual familiar de los encuestados, se observó que el 7.7% tenía ingresos menores a \$ 400; el 8.6% entre 400 y 600%; el 17.2% entre 601 y 800; 23.1% entre 801 y 1000 pesos; el 25.3% entre 1001 y 1500; el 11.7% entre 1501 y 2000 y 6.5% ingresos por más de \$2000. La distribución geográfica de dichos ingresos se describe a continuación:

Figura 3: Mapa de áreas según porcentaje nivel de Pobreza



7.1.2 Hábitos alimentarios

Las encuestas nutricionales, mostraron un consumo promedio de 2092.37 calorías, con variaciones según el género (tabla III) o el lugar de residencia (tabla IV).

Tabla III : Resultados del estudio nutricional

<i>Género</i>	Valor Calórico	Hidratos de Carbono (%)	Proteínas (%)	Grasas (%)	Hierro (mg)	Calcio (mg)	Vitamina C (mg)
Femenino	1947.79±620.22	54.46±13.38	15.77±2.54	32.34±4.88	8.36±5.19	213.18±187.27	65.51±25.55
Masculino	2236.95±523.67	51.33±10.25	17.32±2.13	33.78±4.67	8.17±4.05	228.31±175.32	63.42±32.78
Promedio	2092.37±612.25	52.89±12.73	16.54±4.26	33.06±7.26	8.26±3.41	220.74±166.57	64.46±38.87
Significancia	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Tabla IV:

Características alimentarias analizadas según lugar de residencia

Características Alimentarias (según residencia)			
Característica	Casco Urbano	Periferia	Significancia
Calorías	2148.56±587.36	2115.14±683.31	N.S.
Carbohidratos	51.45±11.32	54.72±14.50	N.S.
Proteínas	17.48±4.62	15.69±4.12	N.S.
Lípidos	31.07±6.37	29.59±5.69	N.S.

Calorías expresadas en Kcal., mientras que Carbohidratos, Proteínas y Lípidos expresadas en %.

7.1.3 Prevalencia de Anemia

Se halló un **26.3%** de anemia en la población estudiada

Con respecto a las variables que surgieron de los estudios de laboratorio realizados en el suero de los pacientes, se puede decir que la ferritina en mayor medida ($p=0.00001$), y en segundo término la ferremia ($p=0.003$), permitieron predecir con mayor precisión un diagnóstico de certeza de anemia.

Todas las variables analizadas pueden observarse en la tabla que se adjunta a continuación:

Tabla V :

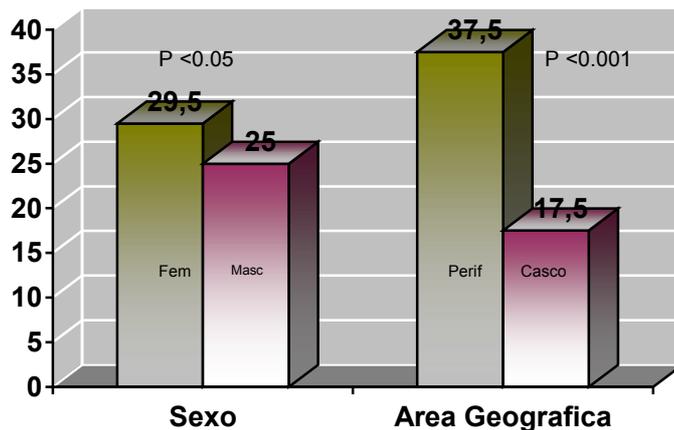
Resultados del estudio de laboratorio

	Transferrina (mg%)	Ferremia ($\gamma\%$)	Saturación (%)	Ferritina (ng/ml)
Anémicos	225.5 \pm 37.2	70.8 \pm 39.1	31.5 \pm 14.6	65.3 \pm 69.2
No Anémicos	265.4 \pm 41.3	104.3 \pm 21.2	38.1 \pm 19.2	113.9 \pm 91.5
Significancia	NS	0.003	0.06	0.00001

Los datos varían según se trate de sexo femenino o masculino, las condiciones socioeconómicas, o el área geográfica.

Entre los varones, el porcentaje de anemia hallada fue del 25% mientras que entre las mujeres el porcentaje fue de 29.5%.

Los datos fueron significativamente diferentes según la zona en la que habiten los individuos, siendo del 17,8% en el Casco Urbano y de 37, 5% en la zona periférica.

Figura 4:**Figura 5: Mapa de áreas según porcentaje de Anemia**

Mapa

7.1.4 Análisis de los Resultados de Laboratorio

Los valores promedio hallados son los que se muestran a continuación en la tabla VI y VII que se adjuntan a continuación:

Tabla VI :**Resultados del estudio hematológico**

<i>Género</i>	Hemoglobina (gr/dl)	Hematocrito (%)	Glób.Rojos (x10 ¹² /L)	Leucocitos (x10 ⁹ /L)	Plaquetas (x10 ⁹ /L)
Promedio	13.71±1.65	43.02±4.26	4.63±0.43	7.43±2.46	326.21±99.27
Femenino	12.56±1.90	39.74±2.95	4.48±0.29	6.95±2.16	338.15±87.24
Masculino	14.86±1.40	46.30±1.31	4.78±0.14	7.91±2.76	314.27±111.90

No se realizan comparaciones estadísticas entre ambos sexos debido a que cada grupo tiene valores de referencia distintos.

En el 0.2% se halló leucopenia, y 6.7% con leucocitosis. Un dato llamativo y anecdótico resultó el hallazgo de un diagnóstico de leucemia linfática crónica en uno de los estudios de rutina realizado en la zona de Tolosa (que se derivó para tratamiento al Hospital Italiano de La Plata, por elección de la paciente).

Se halló trombocitopenia en el 1,7% de los encuestados.

Tabla VII : Resultados del estudio de laboratorio

<i>Género</i>	Transferrina (mg%)	Ferremia (γ%)	Saturación (%)	Ferritina (ng/ml)
Promedio	242.31±43.57	93.01±27.97	35.07±13.55	89.60±116.83
Femenino	215.41±48.92	79.51±30.21	30.25±16.51	63.66±135.11
Masculino	269.28±38.22	106.50±25.73	39.91±10.59	115.54±98.66

Los valores de ferremia fueron subnormales en un 39.7% mientras que los de ferritina lo fueron en un 27.7% .

7.2 Análisis Comparativo

Se compararon el grupo de individuos en los cuales se detectó anemia, versus aquellos integrantes del proyecto considerado normales.

Las variables que se tomaron en cuenta para este análisis comparativo fueron agrupadas en "Socioeconómicas", "Sanitarias", "Geográficas" y "Nutricionales".

7.2.1 Las Variables Socioeconómicas:

Las variables asociadas con las condiciones sociales y económicas fueron:

El **nivel de ingreso**: aquellos individuos que pertenecían al grupo de ingreso menor al monto establecido para una canasta básica familiar mostró tener mayor frecuencia relativa de anemia, comparado con el grupo de los que poseen mayores ingresos (36.2% vs 12.7%, $p < 0.0000001$).

Anemia vs. Pobreza

Tabla VIII: Relación de Individuos anémicos

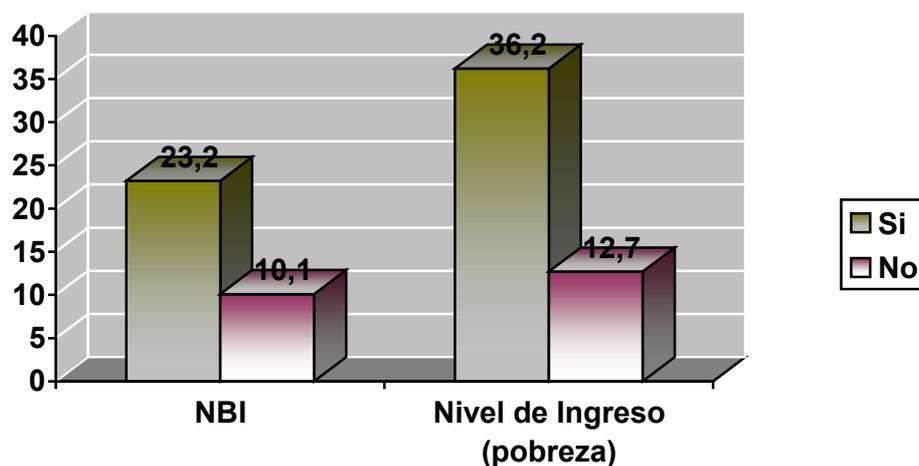
		Frecuencia	Porcentaje
Validos	0	194	63,2
	1	111	36,2
	Total	307	100,0

Tabla IX: Relación de los Individuos No anémicos y Pobreza

		Frecuencia	Porcentaje
Validos	0	711	87,3
	1	103	12,7
	Total	814	100,0

Los individuos que poseían sus **necesidades básicas insatisfechas (NBI)**, presentaron anemia en el 23.2% respecto al 10.1% de los que no sufren dichas necesidades ($p < 0.000001$).

Figura 6: Análisis Comparativo de Variables socioeconómicas



La misma diferencia significativa se observó cuando se analizó la frecuencia relativa de pertenencia a hogares con NBI en el grupo de los anémicos comparado con el grupo de los normales (no anémicos)

Anemia vs. NBI

Tabla X: Anémicos v su relación con NBI

		Frecuencia	Porcentaje
Validos	0	222	77,8
	1	90	23,2
	Total	312	100,0

Tabla XI: No Anémicos y su relación con NBI

		Frecuencia	Porcentaje
Validos	0	730	89,9
	1	86	10,1
	Total	816	100,0

7.2.2 Las Variables Sanitarias:

El análisis de estas variables demostró que contar con un médico particular se acompaña de una menor frecuencia relativa de la presencia de anemia comparado con el grupo que no concurre a un médico particular ($p = 0.03$). Esta significancia es aún mayor si la consulta al médico particular se efectuó dentro del último año ($p = 0.01$).

Prevalencia de Anemia vs. Atención con Médico Personal

Tabla XII: relación de los individuos anémicos con Médico

		Frecuencia	Porcentaje
Validos	0	208	66,7
	1	104	33,3
	Total	312	100,0

Tabla XIII: relación de los individuos No anémicos con Médico

		Frecuencia	Porcentaje
Validos	0	473	58,0
	1	343	42,0
	Total	816	100,0

Prevalencia de la Anemia vs. Atención con Médico personal en el último año

Tabla XIV: relación de los individuos anémicos con consulta en el último año

		Frecuencia	Porcentaje
Validos	0	176	56,4
	1	136	43,6
	Total	312	100,0

Tabla XV: relación de los individuos anémicos con consulta en el último año

		Frecuencia	Porcentaje
Validos	0	348	42,6
	1	468	57,4
	Total	816	100,0

La ausencia de Obra Social también se acompañó de una mayor prevalencia de anemia, aunque en menor medida que las demás variables analizadas en este rubro ($p=0.02$).

Anemia vs. Obra Social

Tabla XVI: relación de la anemia con Obra Social

		Frecuencia	Porcentaje
Validos	0	162	51,9
	1	150	48,1
Total		312	100,0

Tabla XVII: relación de los individuos No anémicos con Obra Social

		Frecuencia	Porcentaje
Validos	0	277	33,9
	1	539	66,1
Total I		816	100,0

7.2.3 Las Variables Geográficas:

Se realizó un análisis comparativo entre el casco urbano y la periferia, y a su vez entre el primero y cada una de las últimas por separado, el resultado del análisis se observa en la Tabla que se expresa a continuación:

Tabla XVIII:

Análisis Comparativo de la Prevalencia de Anemia según lugar de Residencia		
Zona	Valor de la	Nivel de
Periférica	Periferia	Significancia
Periferia Gral.	37.5	0.0007
Ringuelet (de 1 a 19)	19.9	0.08
Ringuelet (de 1 a 122)	63.6	<0.0001

Tolosa (de 1 a 19)	17.9	0.8
Tolosa (de 1 a 122)	57.7	0.0005
Gonnet (de 19 a 31 y 502 a 511)	29.3	0.004
Gonnet (de 19 a 31 y 473 a 4921)	57.5	0.0005
City Bell (de 7 a 19 y Rivadavia hasta Nirvana)	18.1	0.6
City Bell (de 19 a 31 y Rivadavia hasta Nirvana)	40.7	0.0007
Villa Elisa (de Autopista a 19)	19.5	0.1
Villa Elisa (de 19 al Belgrano)	41.2	0.0006
El Peligro	77.7	< 0.0001
Circunvalación	18.1	0.6
Villa Elvira	20.7	0.03
Ba. Jardín	38.7	0.0012
Los Hornos	20.3	0.04
Las Quintas	21.3	0.01
Romero	39.5	0.0009
Aeropuerto.	77.3	< 0.0001
Arana	25.9	0.008

Los valores hallados en cada zona fueron comparados con el valor de 17.8 hallado en el casco urbano.

Anemia vs. Área Geográfica

Tabla XIX: porcentaje de anemia zona

		Frecuencia	Porcentaje
Validos	No	354	62,5
	Si	212	37,5
	Total	566	100,0

Tabla XX: porcentaje de anemia en casco urbano

		Frecuencia	Porcentaje
Validos	0	462	82,2
	1	100	17,8
	Total	562	100,0

Como puede observarse, la prevalencia de anemia en la zona periférica es significativamente mayor que la prevalencia en el casco urbano ($p < 0.0001$)

7.2.4 Análisis de la variable Nutricional

El análisis comparativo de los aspectos nutricionales de aquellos individuos que presentaron anemia versus el grupo en el cual no se la detectó, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla XXI : Consumo de alimentos según grupo

	Valor Calórico	Hidratos de Carbono (%)	Proteínas (%)	Grasas (%)	Hierro (mg)	Calcio (mg)	Vitamina C (mg)
Anemia	2044.48±422.12	55.61±03.41	13.25±3.11	32.14±3.57	5.30±7.02	218.18±195.33	60.50±21.54
No anémicos	2104.42±335.21	49.50±19.20	21.35±2.97	30.15±4.80	9.64±4.35	223.31±180.22	68.36±40.66
Significancia	NS	NS	P 0.003	NS	P 0.005	NS	NS

7.2.5. Análisis de la variable demográfica (sexo y edad)

La frecuencia de anemia fue significativamente mayor en las mujeres comparadas con los hombres ($p = 0.003$)

Anemia vs. Género

1 bla XXII: Porcentaje de anemia en Varones

		Frecuencia	Porcentaje
Validos	No	330	75,0
	Si	110	25,0
	Total	440	100,0

Tabla XXIII: Porcentaje de anemia en mujeres

		Frecuencia	Porcentaje
Validos	No	486	70,5
	Si	202	29,5
	Total	688	100,0

Tabla XXIV: Prevalencia (%) de anemia según edad

	Grupo de 18 a 24 años	Grupo de 25 a 64 años	Grupo de ≥ 65
Anémicos (n)	41	239	33
No anémicos (n)	122	616	102
Total (n)	163	855	128
Prevalencia de anemia	25.15	27.9	25.78

N.C.: No Corresponde; N.S.: No significativo

No se observó diferencias significativas entre la prevalencia de anemia en individuos mayores de 65 y aquellos de edad menor.

7.3 Análisis Asociativo

Con el objetivo de realizar una elaboración más profunda de los resultados obtenidos, se analizó la asociación entre la anemia y aquellas condiciones socio demográficas y sanitarias desfavorables utilizando el Odds Ratio como medida de asociación

Los resultados del análisis realizado, se objetivan en la siguiente tabla:

Tabla XXV= Asociación entre la presencia de anemia y condiciones socio sanitarias y demográficas

VARIABLES	ODDS RATIO	IC 95%	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
ANEMIA VS INGRESOS MENORES A LA CANASTA BÁSICA	3.1	2.0-4.5	0.00000001
ANEMIA VS PERTENENCIA A NBI	2.73	1.8-4.2	0.000001
ANEMIA VS RESIDENCIA URBANA	0.6	0.4-0.8	0.0009
ANEMIA VS SEXO FEMENINO	1.8	1.3-2.5	0.0003
ANEMIA VS PERTENENCIA A OS	0.7	0.5-0.97	0.003
ANEMIA VS CONSULTA MÉDICO PARTICULAR	0.65	0.45-0.91	0.01

Como puede observarse, la asociación más fuerte se observa entre la presencia de anemia y el ingreso menor a la canasta básica familiar por mes, seguido de la pertenencia a hogares con NBI, lo que sugiere, por ejemplo, que aquellos individuos cuyos ingresos mensuales son menores a \$600 tienen 3.1 más ventajas de desarrollar una anemia que aquellos cuyos ingresos son superiores. La pertenencia a Obra Social y la consulta a médico

particular, así como habitar en el casco urbano, ejercen un efecto protector sobre el desarrollo de la anemia ya que el Odds ratio es menor de 1

7.4 Análisis Multivariado

Todas aquellas variables que resultaron significativas en el análisis Comparativo y Asociativo, como nivel de ingreso inferior a la línea de pobreza, NBI, área Geográfica de residencia, pertenencia a una Obra Social, atención con médico personal o haber consultado al mismo en el último año, fueron incorporadas al modelos de análisis multivariado de regresión logística múltiple, determinando el estimado y el Odds ratio (IC 95%), con el fin de identificar aquellas variables que se comportan definitivamente como variables independientes.

Los resultados se muestran en las siguientes tablas:

Tabla XXVI: Asociación entre la anemia y variables demográficas y sanitarias (primer modelo)

Modelo: Regresión Logística (logit) N de 0's:819 1's:185
Variable Dependiente: AMENIA (MS-err. Con escala a 1)
Final loss: 469.02198981 Chi²(2)=21.371 p=.00002

	Const.B0	SEXO	OS
<i>Estimado</i>	-1.4788	.622050	-.47631
Desvío Estándar	.1458	.165003	.16651
t(1001)	-10.1431	3.769928	-2.86059
Valor de p	.0000	.000173	.00432

Tabla XXVII: Asociación entre la anemia y variables demográficas y sanitarias incorporando la variable Médico Personal (2º modelo)

Modelo: Regresión Logística (logit) N de 0's:819 1's:185
Variable Dependiente: AMENIA (MS-err. Con escala a 1)
Final loss: 467.96494870 Chi²(3)= 23.485 p=.00003

	Const.B0	SEXO	OS	Médico Particular
<i>Estimado</i>	-1.41893	.584026	-.38085	-.27237
Desvío Estándar	.15079	.167082	.17849	.18852
t(1000)	-9.41002	3.495449	--2.13377	-1.44480
Valor de p	.0000	.000494	.03310	.14883

Tabla XXVIII: Asociación entre la anemia y variables demográficas y sanitarias incorporando la variable NBI (3° modelo)

Modelo: Regresión Logística (logit) N de 0's:819 1's:185
Variable Dependiente: AMENIA (MS-err. Con escala a 1)
Final loss: 460.42418510 Chi²(3)= 38.567 p=.00003

	Const.B0	SEXO	OS	NBI
<i>Estimado</i>	-1.8248	.697493	-.21871	.978695
Desvío Estándar	.1751	.168556	.18235	.230855
t(1000)	-10.4230	4.138053	-1.19939	4.239443
Valor de p	.0000	.000038	.23066	.000024

Tabla XXIX: Asociación entre la anemia, variables demográficas y sanitarias y lugar de residencia (4° modelo)

Modelo: Regresión Logística (logit) N de 0's:819 1's:185
Variable Dependiente: AMENIA (MS-err. Con escala a 1)
Final loss: 466.12127824 Chi²(2)=27.173 p=.00000

	Const.B0	Zona : Casco Urbano	Sexo
<i>Estimado</i>	-1.4583	-.61753	.659434
Desvío Estándar	.1353	.16639	.166277
t(1000)	-10.7751	-3.71135	3.965878
Valor de p	.0000	.00022	.000078

Tabla XXXI: Asociación entre la anemia, variables demográficas y sanitarias incorporando pertenencia a NBI (5° modelo)

Modelo: Regresión Logística (logit) N de 0's:819 1's:185
Variable Dependiente: AMENIA (MS-err. Con escala a 1)
Final loss: 466.12127824 Chi²(2)=27.173 p=.00000

	Const.B0	Zona : Casco Urbano	Sexo	NBI
<i>Estimado</i>	1.7204	-.46432	.728056	.941168
Desvío Estándar	.1548	.17270	.169630	.220345
t(1000)	-11.1163	-2.68853	4.292023	4.271348
Valor de p	.0000	.00730	.000019	.000021

Como puede observarse del análisis de los distintos modelos de regresión logística múltiple, el sexo femenino la residencia en zonas periféricas y la pertenencia a hogares con NBI se asocian significativamente a la presencia de anemia comportándose como variables independientes, aún en presencia de las demás condiciones

Por otra parte, la atención con médico personal, y la pertenencia a Obra social, pierden significancia cuando se incorporan al modelo variables relacionadas y de mayor incidencia (pertenencia a hogares con NBI)

La siguiente tabla muestra el grado de asociación de la anemia con las condiciones (variables) sociales, geográficas y demográficas que resultaron significativas en el modelo analizado.

Tabla XXXII: Asociación entre la anemia y variables significativas en el modelo multivariado . Modelo de regresión Logística Múltiple

CONDICIONES (variables)	ODDS RATIO	IC 95%	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
ANEMIA VS NBI	2.5	1.7-3.93	.000021
ANEMIA VS SEXO FEMENINO	2.1	1.5-2.9	.000019
ANEMIA VS PERIFERIA	1.6	1.13-2.2	.00730

Del análisis de la tabla podemos inferir que la pertenencia a hogares con NBI otorga 2.5 veces más ventajas para desarrollar una anemia que la no pertenencia a estas condiciones. La misma aseveración es válida para el sexo femenino (2.1 veces mayor ventaja que el sexo masculino para desarrollar la anemia) y para aquellos que residen en zona periféricas de La Plata (60 % más ventaja que aquellos que residen en el casco urbano)

7. Discusión y Conclusiones:

Realizar un estudio poblacional siempre resulta complejo, laborioso y caro. Una muestra de ello es el presente trabajo, en el cual se ha destinado gran parte de su cronograma para establecer una muestra confiable de la población a ser encuestada. Más de seis meses se destinaron a obtener primeramente un acuerdo con la Dirección Provincial de Estadísticas y Censos de la Provincia de Buenos Aires a fin de lograr que dicha institución aporte una muestra poblacional del partido de La Plata, con la misma metodología que se utiliza para generar la muestra para la Encuesta Permanente de Hogares realizada por el INDEC. Sin embargo, los esfuerzos realizados resultaron fundamentales, a la hora de obtener datos fidedignos respecto a las enfermedades prevalentes de una Comunidad.

El conocimiento respecto al porcentaje de individuos que presenta anemia por déficit de hierro en una sociedad, resulta para las autoridades sanitarias, más que una opción, una necesidad. Ya hemos visto que la anemia ferropénica es una enfermedad trazadora de la Salud de un pueblo y de la calidad de su sistema sanitario. También se mencionó en el presente trabajo, el rol fisiológico que cumple el hierro y la hemoglobina en los individuos. Se han citado los estudios realizados con las poblaciones de niños y embarazadas y las severas consecuencias que posee tanto el déficit de hierro como la anemia en el desarrollo del ser humano, y el impacto negativo que este déficit tiene para toda la Sociedad. Estudiar la población adulta, aporta datos respecto al sector productivo de la Comunidad, y posee una importancia capital, debido a que de esta franja etárea dependen otros integrantes de la Sociedad a los que se hacía mención en la bibliografía aportada. Cualquier acción que se realice sobre la población adulta, tendrá una externalidad positiva sobre estos otros grupos. Aquella madre que no tenga anemia ni déficit de hierro podrá amamantar y aportar un alimento de mayor calidad a sus niños. Igualmente, aquel individuo con valores normales de hemoglobina, llegará a transportar el oxígeno requerido por sus tejidos, y evitando así las limitaciones laborales o ausentismos, con lo cual se beneficiará no sólo sus familias sino toda la comunidad.

Como se mencionó anteriormente, no existen hasta el momento, estudios poblacionales realizados en el territorio nacional capaces de aportar datos fidedignos y estadísticamente confiables para determinar cual es la real prevalencia de anemia en la población adulta urbana de nuestra región.

Por esta razón, los resultados de esta tesis son un aporte a la información necesaria para establecer las bases en las cuales se podrán fundamentar las acciones preventivas para evitar esta enfermedad.

Los resultados del estudio muestra detalles interesantes, alguno de los cuales eran previsibles y otros fueron inesperados. A la primera categoría corresponde el hecho de haber hallado un mayor porcentaje de anemia en las mujeres que en los varones. Esto es esperado debido a que el sexo femenino debe cargar en el débito, con las pérdidas menstruales en su edad fértil. Fue llamativo observar que gran parte de las encuestadas poseen alteraciones del ciclo menstrual, que tienen un impacto directo en la presencia de anemia.

También tal cual se esperaba, se obtuvieron menores valores de hemoglobina en las personas con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y con menores ingresos. El valor asignado por el INDEC para considerar a una familia pobre, en el estudio en que se realizó el estudio fue de \$ 600 en promedio (debido a que fue variando durante el año de toma de muestra). En los individuos con salarios por debajo de este valor, las cifras de hemoglobina mostraron una diferencia significativa respecto a aquellas personas con un nivel de ingreso mayor.

Aquellos individuos que contaban con obra social, tuvieron menor prevalencia de anemia que el grupo sin cobertura específica. Es cierto también que quien tiene este tipo de beneficio, es porque alguien de su familia posee trabajo y o por ende, un ingreso mensual familiar asegurado. Estos elementos son difíciles de separar del contexto meramente sanitario. Tal vez por esta razón esta variable "Obra Social" no resultó significativa en el análisis multivariado.

El tener un médico de cabecera fue también significativo en el análisis asociativo, pero con los mismos resultados en el multivariado que la variable mencionada anteriormente.

Estadísticamente considerado como altamente significativo fue el hecho de haber consultado a dicho médico en el último año. En este aspecto, resulta llamativo que el simple hecho de visitar periódicamente (anualmente) a un facultativo tiene mayor valor estadístico que el de poseer una Obra Social o no. No obstante lo expresado, en el análisis multivariado, solo el sexo femenino, la residencia en zonas periféricas y el NBI resultaron tener un valor predictivo de anemia en forma independiente.

A través del análisis de la encuesta nutricional en anémicos y no anémicos, se objetivó que la alimentación (especialmente el contenido de hierro de la dieta), resulta importante a la hora mantener normales los valores de hemoglobina. Resulta interesante observar las diferencias de ingesta que presentan los habitantes de la "periferia", respecto al "casco urbano", ya que las características de los primeros respecto a los segundos es el mayor porcentaje de Hidratos de Carbono y el menor contenido proteico; que podrá incidir en la presencia de anemia, aunque las diferencias estadísticas no alcancen a otorgar en el estudio multivariado, un valor por sí mismo.

Respecto a los estudios de laboratorio que resultaron predictivos para diagnosticar anemia fueron la ferremia y en mayor medida, la ferritina. Este hecho, si bien ha sido reportado en otros trabajos, no hace más que fortalecer el concepto de resaltar a la ferritina como test de referencia para establecer el déficit de hierro y su consecuencia que es la anemia ferropénica. Si bien la ferritina tiene un costo mayor a la ferremia, la saturación de transferrina y los demás test para diagnosticar un déficit de hierro, teniendo en cuenta el alto nivel de discriminación que aporta la ferritina como prueba ($p=0.00001$), la misma resulta en una elevada relación beneficio/costo.

Un tema al extremo interesante es la objetivación de las diferencias existentes entre las distintas zonas (radios censales), respecto a la presencia de anemia, y su relación con los niveles de pobreza y NBI existentes en esas mismas zonas. El análisis detallado de estos aspectos muestra que si bien hay relación directa entre la anemia y esas variables, existe un riesgo adicional por zona, independiente de esos

elementos socioeconómicos. Claramente se puede observar en el análisis multivariado, que por el solo hecho de habitar en el casco urbano (independientemente del ingreso o las condiciones de vida), hay un menor riesgo de sufrir anemia; y lo opuesto en las áreas de la zona periférica especialmente en zonas como Barrio Aeropuerto, Villa Elisa, Villa Elvira, los Hornos o El Peligro.

Cabe destacar en relación a este último punto, la importancia de profundizar en un futuro sobre las diferencias regionales en la prevalencia de anemia, pues estas diferencias nos están sugiriendo nichos ecológicos que debemos evaluar atentamente (los individuos no sólo son lo que son sino también son por dónde viven). Los modelos de análisis del tipo de niveles múltiples y el georeferencimiento serán herramientas indispensables para el abordaje de estas diferencias

Los datos de prevalencia de anemia observados en el presente trabajo, son un punto de partida para generar los cambios sanitarios necesarios no solo para su tratamiento sino más bien para evitar este mal.

Sun Tzú, el general Chino que escribió el libro "el Arte de la Guerra"⁷⁸ narra en él, la diferencia existente entre estos 2 enfoques mediante el desempeño de 3 hermanos médicos:

El primero se dedicaba a perforar venas y recetaba pociones de manera que, era conocido entre los personajes importantes de su ciudad.

El segundo curaba la enfermedad extremadamente grave, así que su nombre era conocido en muchas ciudades.

El tercero de ellos podía ver el espíritu de la enfermedad y eliminarla antes de que cobrara forma, de manera que éste era el menos conocido.

Desde entonces hasta el momento, no ha cambiado la realidad. Es decir que en una población dada, muy pocos enfermarán gravemente o requerirán de complejas intervenciones, sin embargo gran cantidad de la población sufrirá enfermedades relativamente sencillas, como la anemia ferropénica, pero que impactarán altamente tanto en el estado de Salud como en la Calidad de Vida.

Resulta necesario pues que las autoridades sanitarias obtengan información respecto al riesgo que tiene su Comunidad, y que identifique aquellas poblaciones o zonas que se encuentre más afectadas, a fin de permitir focalizar los esfuerzos en la prevención de la anemia y el déficit de hierro, y obtener así mejores resultados con menores recursos incorporados al sistema.

Estrategias globales emanadas del poder central como la "ley de la fortificación de harinas" recientemente reglamentada, son elementos importantes para el control del déficit de hierro. No obstante, debido a la inequidad de las realidades sociosanitarias de nuestro país, la prevención focalizada en áreas con alta prevalencia de anemia, resulta fundamental.

Los Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS) constituyen el lugar más apropiado para desplegar estas acciones preventivas en salud. Hasta el momento, en estos centros, el Programa Nacional REMEDIAR, provee tratamientos con sulfato ferroso para aquellos individuos con diagnóstico de anemia, pero se carecen de estrategias de las autoridades locales o provinciales, que establezcan mecanismos de control y prevención de la misma. Realizar un programa general de prevención masiva no sería equitativo y a la vez resultaría sumamente oneroso.

Esta es una razón más por la cual, los aportes para la focalización y la identificación de las variables asociadas al problema que realiza este trabajo resulta sumamente útil para la toma de decisiones.

Estas respuestas prácticas que emanan desde las áreas académicas y que brindan información para la solución de problemas concretos de la población, son el fiel reflejo de una nueva relación entre la Universidad y la Comunidad, que esta última le venía solicitando a la primera desde hace décadas y que mediante actividades de extensión, pre-grado y post-grado como lo es la Maestría de Salud Pública, finalmente se plasma en realidad.

ANEXO A

Consentimiento Informado:

“PREVALENCIA DE ANEMIA EN LA CIUDAD DE LA PLATA Y FACTORES DETERMINANTES DE LA MISMA”

El presente estudio tiene como Objetivo determinar la cantidad de personas en la Ciudad de La Plata, que sufre Anemia por falta de Hierro y cuales son las causas que favorecen a sufrir la misma. Para ello será necesario realizar una Encuesta General, una Nutricional y una extracción de muy poca cantidad de sangre (4 ml). Todos los datos recolectados en las mismas serán tratados con extrema confidencialidad y solo figurarán tanto para su procesamiento como para su análisis, el número de participante del estudio. Asimismo, la extracción de sangre propuesta se realizará con material descartable que será abierto a su vista, y dicha muestra será sometida a los siguientes estudios: Hematológico, dosaje de hierro, cantidad de hierro transportado (saturación de transferrina), y depósito de hierro (ferritina). Los investigadores se comprometen a regresarle los resultados de los estudios realizados en forma personal. Se deja constancia que se respetará mi confidencialidad respecto a los datos aportados o los estudios realizados. No se pagarán honorarios por la participación y la misma será voluntaria. *Si Ud. no ha entendido algo sobre este escrito o lo leído por el encuestador, por favor reléalo o solicite una nueva lectura.*

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha

Doy mi consentimiento para participar del estudio: “PREVALENCIA DE ANEMIA EN LA CIUDAD DE LA PLATA Y FACTORES DETERMINANTES DE LA MISMA” bajo las estrictas condiciones que se me aseguran cumplirán en los postulados de esta página.

Firma:

Aclaración:

¿Recibe tratamiento por la enfermedad que tiene? Si - No
¿Que medicamento le indicaron? :
¿Quien le provee los medicamentos? Atencion Primaria - Hospital - CompraxOS, Compra 100%
Tomo aspirina/cafiaspirina en el último mes?
SI NO (cantidad diaria)
¿porqué motivo? Dolor - Inflamación - Otros:
Otros fármacos que haya tomado en la última semana? Cuales?
ASPECTO SOCIAL
Ingreso Familiar: < 400 e/400-600 e/600-800 e/800-1000 e/1000-1500 e/1500-2000 >2000
NBI
HEMATOLOGICO
Hematocrito
Hemoglobina
Glóbulos Rojos
Blancos
Plaquetas
LABORATORIO
Ferremia
Ferritina
Transferrina
Saturación
Encuesta Nutricional
Hidratos de carbono (%)
Lípidos (%)
Proteínas (%)
Hierro no hémico
Hierro Hémico

ENCUESTA NUTRICIONAL PROSPECTIVA

Deseamos evaluar el impacto de la dieta, en la anemia y en los valores de hierro en nuestra comunidad. Para ello solicitamos que nos escriba TODO lo que usted come y bebe con detalles (cantidades, marcas de alimentos, especificando con o sin azúcar, etc.) durante el día (al menos un día bien completo) y de ser posible todos los demás días de la semana,. Las proporciones se medirán en platos de tamaño mediano según la muestra y la bebida en medidas de tazas de té. **Rogamos siga las consignas brindadas en la entrevista con nuestro encuestador. Pasaremos a retirar esta encuesta por su domicilio exactamente en una semana. Los resultados obtenidos de los dosajes de nutrientes se los haremos llegar a su hogar.** Si en el momento de pasar a buscar esta encuesta, Ud. no en su domicilio, le agradeceríamos envíe por correo a "Proyecto Anemia", Cátedra de Salud, Facultad de Medicina, calle 1 y 60 , (1900) La Plata. ¡Gracias por su colaboración!

Manzana n°:

Paciente n°:

Día 1:

Día 2:

Día 3:

Día 4:

Día 5:

Día 6:

Día 7:
