

NUTRY Fe³⁺. Galletitas Fortificadas con Hierro orgánico

¿Un alimento funcional?

“Implementación de alimentos fortificados con hemoglobina bovina como estrategia de prevención de la anemia en escolares”.

Director:

Dr. Gerard Corradi

Codirector:

Dr. Laiz Héctor

Tesista:

Erica Fernanda Smutt

esmutt@inti.gob.ar

INDICE DE CONTENIDO

CONFLICTOS DE INTERÉS.....	4
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTOS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	9
CAPITULO I: INTRODUCCION.....	11
A. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	11
B. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA TESIS	13
C. FUNDAMENTACIÓN.....	14
D. OBJETIVOS	19
CAPITULO II: MARCO CONCEPTUAL	20
ANEMIA	20
EL FORTIFICADO CON MICRONUTRIENTES DE ALIMENTOS EN ARGENTINA	26
IMPORTANCIA DE PRODUCTOS FORTIFICADOS CON HIERRO PROVENIENTE DE HEMOGLOBINA BOVINA	28
GALLETAS FORTIFICADAS CON HEMOGLOBINA BOVINA	30
FORMULACIÓN DE LAS GALLETITAS.....	31
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO	33
LAS VARIABLES DE CARACTERIZACIÓN Y DE CONTROL.....	33
LAS VARIABLES EN ESTUDIO	34
ASPECTOS ÉTICOS.....	34
MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS	35
PROTOCOLO EN LA TOMA DE LAS MEDIONES	35
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	39
CAPITULO IV: RESULTADOS Y CONCLUSIONES	40
A. PRUEBA PILOTO	40
TRABAJO CON LA UNIVERSIDAD DE LANÚS, ESCUELA DE NUTRICIÓN Y ESCUELA DE ENFERMERÍA	40
CONCLUSIONES DE PRUEBA PILOTO	42
B. TRABAJO DE CAMPO.....	43
TRABAJO CON LA UNIVERSIDAD BUENOS AIRES, FACULTAD DE MEDICINA, ESCUELA DE NUTRICIÓN	43
TRABAJO CON LA FUNDACIÓN FILAS, ESCUELA ESPECIAL. WILDE, BUENOS AIRES.	45
TRABAJO CON LA DIRECCIÓN GENERAL DE ESCUELAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES	46
TRABAJO CON LA MUNICIPALIDAD DE AVELLANEDA, PROV. BUENOS AIRES.	49
RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO	50
CONCLUSIONES DEL TRABAJO DE CAMPO	54
CONCLUSION GENERAL.....	54
ANEXOS	56
ANEXO N1	56
ANEXO N2	57
ANEXO N3	58
ANEXO N4	59
ANEXO N5	60
ANEXO N6	61
ANEXO N7	68

*Implementación de alimentos fortificados con hemoglobina bovina como estrategia de
prevención de la anemia en escolares*

ANEXO N8	67
ANEXO N9	68
BIBLIOGRAFÍA	70

CONFLICTOS DE INTERÉS

La autora declara no tener conflicto de interés con la divulgación de dicho estudio.

DEDICATORIA

*Sin dudar, a mis hijos Facundo y Olivia, que son la luz de mi
vida y quienes prefieren "mis galletitas" por sobre todas las
demás.*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a las personas que han creído en este proyecto y que desinteresadamente han colaborado.

Agradezco al INTI, quienes después de varios años de buscar infructuosamente financiamiento de otras instituciones; decidió apoyar este proyecto con fondos propios.

Agradezco el acompañamiento y la escucha del Dr. Héctor Lais, quien, a pesar del tiempo, siempre me estimuló a continuar. Incluso en los momentos críticos de nuestro INTI, cuando fui amedrentada por la seguridad de entonces, a retirarme de la institución, cuando iba a consultarlo.

A mis compañeros de todos los sectores del INTI, que colaboraron en diversos procesos, desde probar las galletitas, recortar folletos para los 1000 padres, ponerles un nombre, hacer un logo, folletos, y hasta acompañarme a reuniones, pero, sobre todo, escucharme cuando algo no salía como lo tenía planeado.

A mis colegas y a todos los entusiastas alumnos que le pusieron cabeza y corazón al proyecto, de las Universidades Nacionales de Lanús y de Buenos Aires.

Agradezco a mis amigos de la vida y a mi familia que muchas veces sin entender mi dedicación a este trabajo, me apoyaron incondicionalmente.

RESUMEN

La deficiencia de hierro afecta el funcionamiento del sistema nervioso central y el desempeño intelectual del niño; en consecuencia, afecta su proceso de aprendizaje y limita su futura inserción productiva.

En Argentina, La Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS, 2007) reveló que el 16% de los menores de 5 años y 35% de los niños/as entre 6 a 24 meses de edad presentan anemia.

Estos datos sustentan el siguiente trabajo de investigación, titulado Teniendo como hipótesis que el consumo sostenido de alimentos fortificados con hemoglobina bovina previene la anemia en niños/as en edad escolar.

Este estudio buscó evaluar la incidencia de productos panificados fortificados con hierro proveniente de hemoglobina bovina, en la prevención y tratamiento de la anemia en escolares.

Demostrando así, que la fortificación con este subproducto de la industria agroalimentaria; de bajo valor comercial, alto valor nutricional y por su contenido de hierro de buena absorción; es la mejor alternativa a mediano plazo para reducir la prevalencia de la deficiencia de hierro. Asegurando una provisión suficiente y una adecuada biodisponibilidad de hierro en la alimentación cotidiana, especialmente, en aquellos grupos que no disponen de alimentos con fuentes de hierro hemínico como lo es la carne.

Dichos productos, fueron suministrados a un grupo de niños/as testigos de escuelas situadas en el partido de Avellaneda, Provincia de Buenos Aires. A estos participantes se les realizó un seguimiento de 3 meses para medir el impacto que los productos fortificados tienen en su salud.

Implementación de alimentos fortificados con hemoglobina bovina como estrategia de prevención de la anemia en escolares

Se evaluó aceptabilidad, pertinencia y mejora significativa de los valores de hemoglobina. Para que luego puedan ser presentados como alimentos para ser incorporados a la dieta de los planes alimentarios nacionales y/o provinciales. De esta forma se atacaría de forma directa el alto índice de anemia que presentan los niños/as, principalmente los de poblaciones vulnerables.

ABSTRACT

Iron deficiency affects the functioning of the central nervous system and the intellectual performance of the child; consequently, it affects their learning process and limits their future productive insertion.

In Argentina, the National Nutrition and Health Survey (ENNyS, 2007) revealed that 16% of children under 5 years of age and 35% of children between 6 and 24 months of age have anemia.

These data support the following research work, entitled Assuming that sustained consumption of foods fortified with bovine hemoglobin prevents anemia in school-age children.

This study sought to evaluate the incidence of bakery products fortified with iron from bovine hemoglobin, in the prevention and treatment of anemia in schoolchildren.

Thus, demonstrating that fortification with this by-product of the agri-food industry; of low commercial value, high nutritional value and for its iron content of good absorption; it is the best medium-term alternative to reduce the prevalence of iron deficiency. Ensuring a sufficient supply and adequate bioavailability of iron in the daily diet, especially in those groups that do not have food with sources of heme iron such as meat.

Said products were supplied to a group of witness children from schools located in the district of Avellaneda, Province of Buenos Aires. These participants were followed for 3 months to measure the impact that fortified products have on their health.

Acceptability, relevance and significant improvement of hemoglobin values were evaluated. So that they can then be presented as food to be incorporated into the diet of national and / or provincial

food plans. In this way, the high rate of anemia in children, mainly those from vulnerable populations, would be directly attacked. Acceptability, relevance and significant improvement in hemoglobin values were evaluated. So that they can then be presented as foods to be incorporated into the diet of national and/or provincial food plans. In this way, the high rate of anemia in children, mainly those of vulnerable populations, would be directly attacked.

CAPITULO I: INTRODUCCION

A. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011), más de 2 billones de personas tienen deficiencia de hierro, lo que representa a casi el 25% de la población mundial. La anemia está presente en 800 millones de personas, de los cuales 273 millones son niños/as. La anemia por déficit de hierro¹ es un problema de salud pública² tanto en Argentina, como en el mundo, esto es debido a sus consecuencias sobre la salud de los individuos y cómo ésta finalmente afecta los aspectos sociales y económicos de los países. La anemia puede ocurrir a cualquier edad, pero su prevalencia es máxima en niños/as pequeños y niñas en edad fértil. Se estima que a nivel mundial el 50% de los niños/as menores de 5 años y el 25% de los niños/as que tienen entre 6 y 12 años sufren o han sufrido de anemia. Suele presentarse especialmente entre los 6 y los 24 meses de edad, siendo esta la edad más estudiada actualmente. La causa más frecuente de anemia es la deficiencia de hierro; su incidencia en países en vías de desarrollo es 2,5 veces mayor que en países desarrollados.

La transición nutricional en Argentina³ se presenta con predominio del retraso del crecimiento, el sobrepeso y las carencias de micronutrientes. Entre estas, el déficit de hierro por déficit nutricional, representa una problemática prioritaria, debido a la gran cantidad de personas que se encuentran afectadas por dicha carencia de micronutrientes, vitaminas y minerales importantes. En este caso nos referimos al hierro, necesario para evitar las carencias funcionales que produce su ausencia en el organismo. Llegando a afectar el

1 bibliografía: Mayo Clinic Family Health Book (Libro de Salud Familiar de Mayo Clinic) 5.ª edición

2 <https://www.paho.org/es/noticias/4-4-2020-nuevas-orientaciones-oms-ayudan-detectar-carencia-hierro-protoger-desarrollo>

3 Transición epidemiológica nutricional o el “efecto mariposa 2005; 103(3) * Comité Editorial "Archivos Argentinos de Pediatría". Dr. Pablo Durán.

funcionamiento cerebral y el desempeño intelectual del niño. Incluso pudiendo traer como consecuencia un bajo peso en el nacimiento, y afectando a las personas gestantes, aumentando la morbo-mortalidad materna infantil.

El déficit de hierro y la anemia ferropénica en niños/as está asociada al retardo en el crecimiento y desarrollo cognoscitivo, así como con también a una resistencia disminuida a las infecciones. En los adultos, la anemia produce fatiga y disminuye la capacidad de trabajo físico. En las embarazadas, se asocia con el bajo peso al nacer y un incremento en la mortalidad perinatal. La deficiencia de hierro inhibe la habilidad de regular la temperatura cuando hace frío y altera la producción hormonal y el metabolismo, afectando los neurotransmisores y las hormonas tiroideas asociadas con las funciones musculares y neurológicas, reguladoras de la temperatura⁴

Los efectos por la anemia en la infancia y durante los primeros años de vida son irreversibles, aun después de un tratamiento. Al cumplir su primer año de vida, el 10% de los infantes en los países desarrollados, y alrededor del 50% en los países en desarrollo, están anémicos. Esos niños/as/as sufrirán retardo en el desarrollo psicomotor, y cuando tengan edad para asistir a la escuela, su habilidad vocal y su coordinación motora habrán disminuido significativamente⁵.

⁴ Fomon Sj,Rebouche CJ, Herro. Nutrición del lactante.Madrid; 1995

⁵ Salud Publica Mex 1998; 40:199-205

B. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA TESIS

Este trabajo consistió en evaluar la incidencia de los productos panificados fortificados con hierro, proveniente de hemoglobina bovina, para la prevención y tratamiento de la anemia en niños/as/as en edad escolar. Se realizó la evaluación del impacto de alimentos fortificados con hemoglobina al 6% en los niños y niñas matriculados en 1° y 2° año de las escuelas primarias seleccionadas en el Municipio de Avellaneda, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Se indagó la prevalencia de anemia como punto de partida para determinar la presencia de la enfermedad a través de la toma de muestra de sangre capilar y luego dosaje con fotocolorimetría portátil (Hemocue®) a cada niño y niña. Con estos resultados, se determinaron dos grupos: aquellos niños y niñas/as que presenten **casos graves** de anemia, que fueron derivados al sistema de salud local para recibir tratamiento médico específico; el resto de niños y niñas que no llegaron a presentar anemia, o la presentaron en **grado leve**⁶, recibieron galletitas, budines y/o bizcochos fortificados con hemoglobina bovina al 6%, con frecuencia diaria. Luego de los 3 meses de consumo sostenido, de tres raciones semanales, se realizó una nueva toma de muestra de sangre capilar, de modo de evaluar el impacto de alimentos fortificados sobre los niveles de hemoglobinemia. Todos los casos de anemia, aún leves, se derivaron a sanidad, y en caso de tratamiento paralelo, es decir, otro además de las galletitas fortificadas, se tomaron notas del tratamiento para considerarlo en el análisis.

Esta investigación fue previamente evaluada por el Comité de Ética del Hospital de Clínicas dependiente de la Universidad de Buenos Aires. Quien aprobó el protocolo a seguir, como también la redacción del

⁶ Para niños/as de entre 6 y 7 años, se considerará anemia por debajo de 11.5 g/dl en sangre.

consentimiento informado que ha sido presentado, firmado por el padre, madre o tutor. [AnexoN6](#) [AnexoN7](#) Dicha documentación se encuentra en poder de las distintas escuelas dependientes de la Dirección General de Escuelas de la Provincia de Buenos Aires.

Los alimentos fortificados, galletitas y otros derivados de pastelería como budines y bizcochos, fueron elaborados con tecnología y hemoglobina bovina provistas por el laboratorio YERUVA. [AnexoN9](#)

Esto es producido a partir de sangre entera fresca, obtenida de la faena bovina de establecimientos habilitados por el SENASA, organismo oficial de contralor agroalimentario en la República Argentina. El producto se obtuvo gracias a un proceso de centrifugación de sangre entera, donde se separa del plasma para proceder luego a su secado por método Spray⁷.

C. FUNDAMENTACIÓN

Desde los comienzos de la historia del hombre, la elección, manipulación y conservación de alimentos fue, y es, parte necesaria de la preservación de la especie humana. Que tu comida sea tu alimento y el alimento, tu medicina, como diría Hipócrates, padre de la medicina en el siglo V a.C.

Las tradiciones, religiones, costumbres y hábitos, han delimitado el consumo, o la falta de consumo, de determinados alimentos. Incluso han interferido en su modo de procesamiento y conservación. De este modo, la humanidad evitó grandes epidemias y contaminaciones. Logrando también el aprovechamiento de recursos locales, necesarios para la preservación de la especie.

La historia ha dejado en evidencia que la distribución intrafamiliar de los alimentos, en cuanto a cantidades, ha respetado, intuitivamente,

⁷ : laboratorio@yeruva.com.ar

las necesidades nutricionales de cada miembro de la familia. Por ejemplo, la porción más grande en calorías y nutrientes usualmente era para el hombre, ya era quien se encargaba de obrar la tierra y trabajos pesados, necesarios para la supervivencia del grupo.⁸

El ser humano es carnívoro desde sus inicios como especie. Ha aprendido a usar cada parte de cada animal sobre la tierra para su aprovechamiento energético. Desde comer la médula de los huesos de los animales, en el paleolítico, hasta el desarrollo de preparaciones que terminaron siendo costumbres regionales, que permitieron obtener todos los nutrientes necesarios. Así es como la especie humana logra obtener muchos de los aminoácidos llamados esenciales, o minerales como el hierro de excelente absorción, necesaria para la formación de glóbulos rojos, entre otras funciones.

Ejemplo de esto es, por ejemplo, Cataluña. En donde existe un plato típico tradicional, llamado las "patatas con sangre". Siendo este tradicional de la comarca del Prepirineo.

En Sevilla, la "sangre encebollada" esta elaboración clásica de la cocina tradicional, y solo requiere sangre de pollo, cebollas y dientes de ajo. En el norte de España, cerca de la frontera con Francia, se realiza Morcilla de Beasain, que lleva puerros y sangre. En Polonia se realiza la sopa de sangre de pato, esta tiene por nombre "La Czernina", esta sopa típica de la cocina polaca tradicional, se elabora con sangre de pato y caldo. En Francia se realiza un tipo de morcilla, "Boudin noi". Ésta se prepara básicamente con sangre, grasa y carne de cerdo, además de especias. El "boudin aux pommes" es un plato popular, en el que el *boudin* se sirve acompañado de manzanas en compota, asadas o salteadas.

⁸ Patricia AguirreAguirre, Patricia.2000 Estrategias Domésticas de Consumo en el Área Metropolitana de Buenos Aires. Tesis Doctoral . Buenos Aires -1998-
"Patrón Alimentario, Estrategias Domésticas de Consumo e Identidad en Argentina".Procesos Socioculturales en Alimentación. Marcelo Alvarez, compilador. Editorial Losada. Serie Antropológica. Buenos

En Chile, el “*Ñachi*”, es un plato típico del pueblo amerindio de los mapuches. Consiste en sangre fresca de cordero o cerdo, condimentada con cilantro, sal, limón, ají seco ahumado o algún otro condimento de sabor picante. Su elaboración tiene lugar justo después de sacrificar al animal para hacer un asado u otra receta similar. Se recoge la sangre, se mezcla con los aderezos seleccionados, se revuelve y se añade el zumo de limón. Después, hay que dejar que coagule para poder cortarla en cuadritos y servirla con pan. En Irlanda y Reino Unido existe un plato tradicional llamado “el pudín de sangre” o “*Black pudding*”. Que es una mezcla de cebolla y grasa. Para equilibrar un poco el sabor tan intenso de la sangre, se sirve con tomate y papas, que aportan una interesante combinación de nutrientes. Este plato también es muy popular en Finlandia, Polonia, Alemania, México, Puerto Rico y Francia.

En Suecia existe un pastel llamado “*Blodplättar*”, Se prepara con un batido de sangre, cerveza, harina de centeno, cebolla, mantequilla, sal y especias. Una combinación explosiva que después se sirve con frutos rojos y manzana frita, aunque algunos comensales prefieren optar por el sabor salado de una ensalada de hojas verdes o una *crudité* de verduras. Otra variación, igual de destacada en el país europeo, es utilizar los mismos ingredientes, pero para elaborar una enorme tortita, ésta suele ir acompañada por elementos tan variados como el tocino frito, los champiñones, los arándanos o manzana.

En Italia existe un postre llamado “*Sanguinaccio dolce*” Formado por sangre de cerdo con crema de chocolate fundido. Llamado también *crostata* de sangre. Este manjar contiene leche, azúcar, harina de trigo, un poco de canela y esencia de vainilla. Es muy tradicional verlo durante el carnaval italiano, momento en el que se sirve en un recipiente caliente y acompañado de un *savoardo*, es decir, una pasta seca alargada similar a los bizcochos.

En Grecia, el caldo negro o sopa negra, era un plato tradicional espartano hecho con sangre, vino y vísceras. Esta era la comida principal de los espartanos. La divulgaron por todo el mundo y se ha ido versionando durante los siglos. En Filipinas, El “*dinuguan*” es un estofado de sangre y carne cocido lentamente. Suele estar especiado con ajo, chiles y vinagre. Además, suele llevar la sangre estómago, intestino, oreja y morro. La palabra “*dinuguan*” procede de la palabra filipina “*dugo*”, que significa 'sangre'. El “*dinuguan*” se sirve a menudo con arroz blanco o un pastel de arroz.

Los grandes movimientos migratorios, el progreso de la medicina, la revolución industrial, la inclusión de la mujer en el mundo laboral y la conformación de grandes ciudades, produjeron grandes cambios en las diferentes etapas del sistema alimentario; desde la producción, distribución y consumo de alimentos. Generando, por un lado, el aumento de la expectativa de vida, y por el otro lado, la transición epidemiológica ya descrita con anterioridad, donde conviven la malnutrición por excesos y por carencias de micronutrientes y calorías. Es por ello que, lograr una salud y una nutrición integral regional y soberana, es el desafío que nos toca desasnar.

Hoy en día, la tecnología está intentando establecer un punto de encuentro con las tradiciones, para obtener alimentos sanos y seguros y de origen natural, para poder mejorar la alimentación en estos tiempos urbanos y buscar colaborar en la resolución de los problemas nutricionales.

Estudios realizados en las áreas rurales de Perú, donde desde el año 2011 una ONG llamada “Acción contra el Hambre” impulsa nuevamente el desarrollo del “Charqui de sangrecita”, una receta que había quedado olvidada en la mayoría de las comunidades, pero que el trabajo de los técnicos de salud peruanos y los esfuerzos para su promoción, han traído de nuevo a la realidad de hoy y con buenos resultados. Dichos especialistas descubrieron que en aquellas zonas donde se mantenía la

costumbre del charqui, la prevalencia de la anemia era menor. La experiencia de la ONG fue no solo relevar la situación local de costumbres que las familias realizaban, con sangre y vísceras, sino que colaboraron con el aporte de nuevo desarrollo tecnológico: una especie de secaderos artesanales que poseían una malla que deja pasar el sol, pero no los insectos. Esto ha permitido obtener un polvo de sangre que es fácil de conservar. La experiencia con la sangre deshidratada se inició en el 2011 en Ayacucho y dura todavía hoy en día en nuevas comunidades de la zona de Puno, donde se sigue trabajando.

Las pruebas en Perú son reveladoras, los datos hablan por sí solos. En Ajoyani, un distrito de la región de Puno, la prevalencia de la anemia en niños/as/as menores de tres años era del 66% en el 2015. Ese mismo indicador del 2018 ha descendido hasta el 12.5% en donde se recomendó consumir media cucharita de polvo de sangre a los niños/as/as menores de 3 años. Gobierno y Acción contra el hambre promueven ahora la elaboración segura de este 'Charqui de sangrecita' y la promoción de su uso a través de cocineras locales, que enseñan su preparación en lengua quechua a otras responsables caseras de la alimentación familiar, combinándolo con otros alimentos como la deliciosa papa andina. (Diario La Vanguardia, 2019)

El desarrollo de alimentos con sangre de animales, ha sido una práctica presente a lo largo de la historia de la humanidad, desde nuestros orígenes. Siendo un alimento cultural y nutritivo que debemos valorar como un excelente recurso utilizado por todas las cocinas del mundo.

La Argentina es un país ganadero, donde la sangre de los animales muchas veces es un desperdicio, llegando a ser producto de contaminaciones ambientales, ya que no es totalmente aprovechada por la industria cárnica. Lograr alimentos de calidad nutricional y culturalmente aceptados, utilizando recursos regionales de bajos

costos y naturales, es el fin de esta tesis. Probando su efectividad en la prevención del déficit de hierro.

D. OBJETIVOS

La finalidad de este trabajo fue realizar un aporte tecnológico que brinde una posible solución al flagelo de la anemia infantil, a través de la producción segura de alimentos fortificados con hierro, proveniente de hemoglobina bovina. Los mismos pueden ser realizadas en pequeñas, mediana y a gran escala y como herramienta útil dentro de las políticas públicas en Salud. Para alcanzar dicha meta, se propone los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el impacto el consumo de galletitas fortificadas con Hemoglobina (Hg) bovina en escolares de 6 a 9 años de edad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir el estado nutricional de los escolares y la prevalencia de anemia según su gravedad.
- Lograr el consumo sostenido de una porción de 30 gr.de galletitas fortificadas al 6% de hemoglobina bovina por parte d. niños y niñas tres veces por semana por un lapso de tres meses.
- Determinar la diferencia de los valores de hemoglobina capilar, antes y después del consumo sostenido de las galletitas fortificadas con HgB, en una muestra de niños/as/as de 6 a 9 años de edad, que concurren a escuelas públicas de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

CAPITULO II: MARCO CONCEPTUAL

Anemia

Patología sobre la cual se intervino desde la prevención:

Desde el nacimiento la lactancia materna cubre las necesidades y a partir de los 4-6 meses de vida el niño depende, en gran medida, de la ingesta dietética para mantener un balance adecuado de hierro, por lo cual, la deficiencia de hierro y la anemia ferropénica en el lactante y en la primera infancia, están determinadas, generalmente, ¿por una dieta insuficiente o mal balanceada.

La introducción tardía de alimentos ricos en hierro de alta biodisponibilidad (carnes) y/o la incorporación temprana de leche de vaca –antes de los 6 meses de edad– y/o las papillas a base de tubérculos o cereales no fortificados son causas frecuentes e importantes, lo que da como resultado un niño con deficiencia de hierro o anemia ferropénica, esto es indistinto al estado de los valores antropométricos encontrados, para su edad⁹

El estado nutricional de hierro de una persona depende del balance determinado por la interacción entre los nutrientes que componen la dieta, la biodisponibilidad, las pérdidas y los requerimientos por crecimiento. La cantidad de hierro que asimila el organismo depende de la cantidad ingerida, la composición de la dieta y la regulación de la absorción por la mucosa intestinal¹⁰.

La biodisponibilidad¹¹ del hierro se define como la eficiencia con la que se utiliza biológicamente el hierro obtenido de la dieta, e implica

⁹ https://www.who.int/nutrition/publications/en/ida_assessment_prevention_control.pdf?ua=1

¹⁰ Beard JL, Piñero DJ. Metabolismo del hierro. En: O'Donnell AM, Viteri FE, Carmuega E (eds): Deficiencia de Hierro. Desnutrición Oculta en América Latina. Buenos Aires, CESNI, 1997.p.13-48.

¹¹ <https://anemia.ins.gob.pe/que-tipo-de-hierro-se-absorbe-y-aprovecha-mejor-en-nuestro-organismo>

todos los mecanismos promotores o inhibidores de la absorción del mineral, principalmente el tipo de hierro que contienen los alimentos consumidos.

La biodisponibilidad depende del estado químico en que se encuentra y de su interrelación con otros componentes de la dieta, como facilitadores (ácido ascórbico, fructosa, ácido cítrico, ácido láctico, factor carnico) o inhibidores (fosfatos, fitatos, calcio, fibras, oxalatos, taninos, polifenoles) de la absorción.

Existen dos formas de hierro presente en los alimentos y su absorción varía considerablemente.

Este hierro puede encontrarse en dos formas químicas: Ferroso y férrico.

El Fe^{2+} (forma ferrosa) se encuentra principalmente como hierro hemínico y la ferritina que es una proteína que la almacena.

Este tipo de presentación del hierro se encuentra en las carnes¹² especialmente en las rojas, por lo que el hierro hemínico se puede obtener del tejido de los animales.

Únicamente se encuentra en estos alimentos, motivo por el cual se recomienda ampliamente su consumo para obtener buenas fuentes de hierro de alta biodisponibilidad. En estado de equilibrio férrico se absorbe alrededor de 15% del hierro, cuando hay deficiencia puede absorberse hasta 35%.

El hierro hemo es el de mejor disponibilidad, pues es absorbido sin sufrir modificaciones y sin interrelacionar con otros componentes de la dieta. Por tanto, los alimentos que más hierro, de este tipo aportan, son los de origen animal.

¹² t: <https://www.researchgate.net/publication/270959331>

El hierro hemínico, se genera por medio de la degradación de la hemoglobina y de la mioglobina. El grupo hemo recibe distintos nombres: heme, hierro hemínico, ferroprotoporfirina, Fe-protoporfirina IX o protoporfirina ferrosa. El hierro se encuentra en el organismo, principalmente, en forma de hemo, en un 70%¹³

El Fe³⁺ (forma férrica) se encuentra en forma no hemínica y lo contienen en forma natural como leche, huevo, cereales, leguminosas, vegetales y también se encuentra en las carnes. También se obtiene de alimentos que fueron previamente fortificados o adicionados.

La absorción de este tipo de hierro es pobre debido a que se encuentra en forma de complejos férricos poco solubles y es regulada por factores dietéticos (ácido cítrico, taninos, fitatos) que tienen la capacidad de promoverla o inhibirla.

El hierro hemínico se encuentra de forma regular en una dieta estándar, entre 10 y 20%, mientras que el no hemínico se encuentra en mayores proporciones, entre 80 a 90%. A pesar de esto, el grupo hemo alcanza más de 50% de absorción mientras que el hierro no hemínico sólo de 1 a 10%. La biodisponibilidad del hierro no hemínico varía alrededor de 3% en presencia de factores dietéticos promotores cuando existen reservas adecuadas de hierro (500 mg).

La baja ingesta de alimentos fuentes de hierro, la biodisponibilidad; las necesidades por parte del organismo y la eritropoyetina son los factores de los cuales depende la absorción de hierro. La absorción de hierro por la mucosa intestinal está regulada por la cantidad de hierro corporal y el ritmo de eritropoyesis. La eritropoyesis depende también de muchos otros factores, por ejemplo: la vitamina A, para la movilización de hierro desde los depósitos o la relación hierro/ proteínas para el transporte.

¹³ Principios De Bioquímica Lehninger - Michael M. Cox & David. Sexta edición.

Hay períodos de la vida en que este balance es negativo, por lo que el organismo debe recurrir al hierro de depósito para sostener una eritropoyesis adecuada. Durante estos, una dieta con insuficiente cantidad o baja biodisponibilidad de hierro agrava el riesgo de desarrollar deficiencia de hierro o anemia ferropénica. Hay cuatro periodos críticos en los requerimientos por parte del organismo:

- Primer año de vida: los requerimientos por crecimiento son máximos, mientras que la ingesta es relativamente pobre.
- Adolescencia y niñez: los requerimientos por crecimiento son elevados y la dieta puede no aportar hierro suficiente. En mujeres: A los elevados requerimientos por crecimiento, se agregan las pérdidas menstruales. Como agravante, la dieta, por motivos socioculturales, suele ser marcadamente deficiente en hierro.
- Embarazo: Los requerimientos son elevados, desde 1 mg/kg/día al comienzo a 6 mg/kg/ día en el tercer trimestre.
- En adultos mayores; donde los requerimientos pueden estar aumentados y el consumo de alimentos fuentes suele estar disminuido.

La anemia por deficiencia de hierro, o bien también definida como anemia ferropénica, tiene consecuencias funcionales adversas que comprometen el desarrollo intelectual de los niños/as, el sistema inmunitario, la capacidad de trabajo muscular, menor resistencia física, mala regulación de la temperatura corporal, el retraso de la talla con peso normal o elevado en niños/as y niñas, además representa un riesgo durante el embarazo y el parto, como también aumento del riesgo de mortalidad materna y mortalidad infantil (con anemia más severa) y alteración del metabolismo del yodo y la vitamina A.

La deficiencia de hierro es la forma más prevalente de déficit de micronutrientes. El déficit de micronutrientes en individuos aparentemente sanos, suele pasar inadvertida y puede traer consecuencias críticas para la salud.

Este es el caso que se observó en la crisis del año 2000, en Argentina. Donde niños/as y niñas que accedían a las dos comidas principales diarias, aparentemente sanos, tenían serias complicaciones a la hora de realizar sus actividades escolares, producto del déficit de micronutrientes. Varios autores han demostrado los efectos nocivos de la anemia en niños/as y niñas. El hierro es un cofactor enzimático necesario en la mielinización del sistema nervioso central y en la regulación de neurotransmisores tales como la serotonina, dopamina y GABA¹⁴

Trabajos de Grantham - Mc Gregor¹⁵ dentro de los años 2001 y 2003 demostraron que la anemia severa durante la infancia temprana puede llevar a efectos adversos irreversibles en el desarrollo. Se sabe que la disminución de la Hb disminuye la disponibilidad de oxígeno en las fibras motoras y disminuye el desarrollo motor y la actividad física. (Pollitt. E 2001).

La anemia ferropénica en los dos años de vida puede dejar secuelas funcionales caracterizadas principalmente por un menor rendimiento escolar en comparación a niños/as y niñas que no han sido anémicos. En la edad escolar la anemia aumenta la repitencia, por lo que el coeficiente intelectual y el rendimiento escolar de niños/as y niñas es menor (Paliti, Meiji y Adler,1985). Otros estudios han relacionado el consumo de hierro con logros educacionales (Ivanovic et al, 1991).

¹⁴ Pollitt. E. (2002).

¹⁵ Grantham-McGregor SM, Walker SP, Chang S. Nutritional deficiencies and later behavioural development. Proceedings of the Nutrition Society 2000; 59:47-54.

La anemia se manifiesta a través del descenso de la Hemoglobina sanguínea (Hb)¹⁶ por debajo del límite normal para la edad y estado fisiológico¹⁷ [AnexoN1](#)

La principal causa de anemia, la deficiencia de hierro, se manifiesta por una disminución de Hb total circulante siendo definida como anemia nutricional. [AnexoN2](#)

Tanto la deficiencia de hierro como la carencia, tienen repercusiones serias en términos de salud y desarrollo poblacional y la Organización Mundial de la Salud recomienda la pronta intervención del Estado teniendo en cuenta los valores encontrados¹⁸. [AnexoN3](#)

La Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS) realizada en el año 2007 tuvo como población objetivo a la población materno infantil; niños/as y niñas menores de cinco años, mujeres y embarazadas. De acuerdo con esta encuesta, presentan anemia el 16% de los menores de 5 años, el 35% de los niños/as de 6-24 meses de edad y un 3,10% de los niños/as presentó una ingesta de hierro por debajo del requerimiento medio estimado¹⁹.

Esta prevalencia varía en las distintas regiones y alcanza valores considerablemente mayores en las de peores condiciones socioeconómicas. Por ejemplo, en el Noreste, la prevalencia de anemia en menores de 2 años llega a casi 46%²⁰ Las regiones más afectadas, según la encuesta, son el NEA, NOA y GBA.

¹⁶ De acá en adelante se tomara como Hb: a la descripción de la hemoglobina de sangre humana.

¹⁷ WHO/UNICEF/UNU 1997

¹⁸ Organización Mundial de la Salud. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2011 (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1) (http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglob in_es.pdf, consultado el [fecha]).

¹⁹ Encuesta Nacional de Nutrición; Ministerio de Salud de la Nación, 2007 (ENNyS).

²⁰ ENNyS. Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. Documento de resultados. Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación. Buenos Aires, 2006.

Por otro lado, diferentes investigaciones realizadas en escolares en Santa Fe (Díaz, 2007) y Tucumán (Wilner, 2007), indican que la prevalencia de anemia en niños/as de 6 años matriculados en 1° grado varía entre el 23 y el 25% respectivamente. Este es un dato muy relevante ya que, al margen que la prevalencia de este problema de salud es extremadamente elevada, la anemia, interfiere específicamente sobre los procesos cognitivos imprescindibles para el adecuado desarrollo de los procesos de enseñanza – aprendizaje.

En los grupos socioeconómicos en situación de vulnerabilidad social, la mayor parte del hierro ingerido es hierro no Hemínico proveniente principalmente de cereales y en menor proporción de legumbres, vegetales y frutas. Este tipo de hierro se caracteriza por ser de baja biodisponibilidad y tener un porcentaje de absorción muy bajo. Mientras que la ingesta de hierro Heminico, que tiene una mejor biodisponibilidad y un alto porcentaje de absorción, proveniente de las carnes es escasa.

Si bien la anemia prevalece en los sectores sociales más vulnerables, también aparece en los sectores más favorecidos. Con lo cual el abordaje de esta investigación debió ser integral, atravesando todo el espectro social.

El fortificado con micronutrientes de alimentos en Argentina.

El consenso en que la diversidad de la alimentación es la opción de preferencia para mejorar la nutrición de una población, cuando se sabe que los alimentos potencian sus nutrientes propios durante la ingesta y proporciona múltiples beneficios a la salud, es contrapuesto con otra realidad. La globalización, los cambios de comportamiento intra e inter familiares, sociales, económicos y culturales han producido cambios nutricionales.

La fortificación de alimentos se refiere a la adición de micronutrientes a los alimentos procesados. En muchas situaciones,

esta estrategia puede conducir a mejoras relativamente rápidas del estado nutricional a un costo bastante razonable, especialmente si se puede aprovechar la tecnología existente y las redes locales de distribución. Debido a que los beneficios son potencialmente considerables, la fortificación de alimentos puede ser una intervención de salud pública a un costo eficiente²¹

El fortificado de alimentos de consumo han sido una estrategia de gran logro para la prevención de enfermedades endémicas, como pueden ser la yodación de la sal, aplicada por Ley Nacional #1725/67, que ha colaborado en la prevención del bocio endémico; también se encuentra el enriquecimiento requerido de la harina con hierro y ácido fólico por la Ley #25630/03, utilizados como medio para la prevención del déficit de estos elementos, principalmente para personas con cuerpos gestantes.

Si bien la fortificación ha sido aplicada, no se han realizado estudios sobre el impacto en las políticas públicas de salud.

La comunidad exige evidencias sobre los beneficios para la salud. Es por ello que nos adentramos en intentar definir qué es un alimento funcional, cuáles son sus beneficios y cómo se intenta informar esas virtudes sin caer en marketing sin fundamentos. Hoy es la ciencia la que debe demostrar, a través de las evidencias, qué tan buenos son algunos alimentos. Además, debe determinar cómo se los nombra o cómo se los define.

Por ello, este trabajo intentó realizar un aporte significativo en la evaluación del impacto en la prevención, en este caso, de la anemia ferropénica.

²¹ Guía para la fortificación de alimentos con micronutrientes; Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2017

Importancia de productos fortificados con hierro proveniente de hemoglobina bovina

Una de las estrategias para prevenir y/o reducir la deficiencia de hierro, recomendada por organizaciones internacionales como FAO, OMS y UNICEF, es la fortificación de alimentos básicos con hierro de adecuada biodisponibilidad con el objetivo de satisfacer las necesidades del mineral en los grupos más vulnerables.

La fortificación de alimentos con hemoglobina bovina, la cual es un subproducto de la industria frigorífica de bajo valor comercial y alto valor nutricional por su contenido de hierro de buena absorción (hierro hemínico), significa una muy buena alternativa a mediano plazo para reducir la prevalencia de la deficiencia de hierro, ya que asegura una provisión suficiente y una adecuada biodisponibilidad de hierro en la alimentación cotidiana, especialmente en aquellos grupos que no disponen en su alimentación de alimentos fuentes de hierro hemínico (como las carnes) por motivos económicos.

Hay experiencias positivas (Tomas et al, 1993) en cuanto a que la provisión de un alimento funcional fortificado – como las galletitas que propone el trabajo – son una fuente adecuada para el aporte de hierro hemínico que tiene elevada biodisponibilidad y resulta una tecnología adecuada para la prevención de anemia y sus formas leves. Así, la investigación referida realizada en escolares chilenos (Walter et al.1993)²² y otros investigadores (Hallberg y Rossander, 1982) demuestra la mejora en los valores de hemoglobinemia de los niños/as intervenidos, así como la viabilidad de la iniciativa en el ámbito escolar.

La elaboración de galletitas enriquecidas con hemoglobina bovina es una alternativa novedosa, segura y viable de implementar, ya que: 1) no existen productos de este tipo en el mercado local, 2) el uso de hemoglobina bovina es seguro desde el punto de vista bromatológico

22

y bioquímico, y es una fuente de hierro de alta biodisponibilidad; y 3) tiene una excelente aceptación por parte de los consumidores.

Por otro lado, este alimento es eficiente en términos de costos porque, si bien es levemente más oneroso que los aportes de merienda reforzada, la superioridad nutricional y su adecuación a las necesidades de los niños/as la pone de relieve como una excelente opción de política pública de educación y salud.

Galletas fortificadas con hemoglobina bovina

Las galletitas fortificadas con hierro, son un desarrollo realizado dentro del marco del Trabajo Secyt N° 33/06 bajo el nombre de "Desarrollo de productos panificados fortificados con hierro proveniente de hemoglobina, subproducto de la industria cárnica". Presentado por INTI-Carnes, con actores internos como: INTI-Carnes, INTI-Cereales y Oleaginosas, INTI-Concepción del Uruguay, INTI-Extensión, a través del Subprograma ABC y actores externos como: Frigorífico Quickfood S.A. e Instituto Superior Experimental de Tecnología Alimentaria (ISETA).

En este marco el INTI -Carnes puso a punto la determinación de hierro hemínico en alimentos basado en la técnica diseñada por Hornsey (1956), la cual fue utilizada por otros autores como Lombardi-Boccia y colaboradores, (2002). Aportándole un valor agregado al trabajo, ya que no solo podemos obtener alimentos enriquecidos, sino que también podemos medir el contenido final de hierro hemínico, siendo este el más importante.

Para la elaboración de las galletitas fortificadas, se trabajó sobre una formulación básica de galletitas, a la cual se le agregó la cantidad de hemoglobina necesaria para que una porción de galletitas fortificadas cubra aproximadamente un 25% de los requerimientos diarios de hierro, según la ingesta diaria recomendada (IDR) de hierro por FAO/OMS (2001) de 14 mg diarios. El contenido de hierro de una porción de galletitas fortificadas con hemoglobina bovina es de 3,4 mg. Cabe aclarar, que una porción corresponde a 30 gramos, o a 3 galletitas fortificadas. Su correspondiente análisis sensorial fue realizado por el Instituto Superior Experimental de Tecnología de Alimentos, por el Departamento de Evaluación Sensorial de Alimentos (DESA), donde se evaluaron los caracteres de: apariencia, consistencia y aceptabilidad de tres muestras.

- A) galletitas control sabor chocolate.
- B) galletitas sabor chocolate fortificadas con HB al 4%
- C) galletitas sabor chocolate fortificadas con HB al 6%.

Los resultados arrojaron que: las tres muestras evaluadas tuvieron un valor de aceptabilidad por encima de 7 en una escala de 1 (me disgusta mucho) a 10 (me gusta mucho) en todos los atributos evaluados. Esto significa que en promedio ninguna muestra fue rechazada, ya que no se observaron valores por debajo de cinco.

[AnexoN4](#)

Formulación de las galletitas

Materia prima	
Harina leudante	1000g
Almidón de maíz	380g
Huevo entero	150g
Azúcar	600g
Cacao amargo	150g
Margarina	350g
Sal	5g
Agua	230g
Leche en polvo	80g
Lecitina de soja	17g
Esencia de vainilla	15g
Hemoglobina	83g

*el agua y la leche en polvo se puede reemplazar por 250cc de leche

*Si no se usa harina leudante:

Harina	1000g
Bicarbonato de sodio	8.7g
Bicarbonato de amonio	10g

Forma de preparación:

1. Batir la margarina, el azúcar, la sal y la esencia (en batidora 4 minutos a velocidad 1 o 2)
2. Sin dejar de batir agregar estos ingredientes de a uno y en este orden: los huevos, luego el agua, la hemoglobina, la leche en polvo, el cacao y la lecitina (2 minutos, velocidad 2).
3. En la mesada armar una corona con la harina y almidón de maíz, precisamente tamizada.
4. Colocar el batido dentro de la corona.

5. Unir todos los ingredientes en forma envolvente.
6. Extender la masa (1 cm de espesor) y cortar (moldes redondos de 3 cm de diámetro).
7. Colocar en asadera enmantecada, horno a 180 °C, durante 4 minutos.

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

Se planteó un diseño cuasi – experimental (antes – después). Se incluyeron escolares de ambos sexos biológicos que se encontraban concurriendo a 1º y 2º año de cuatro escuelas primarias en el Municipio de Avellaneda, Provincia de Buenos Aires, Argentina; durante el transcurso del años 2015 y 2016. Se excluyeron de la intervención a los escolares que hayan presentado anemia severa según la primera determinación bioquímica. Los participantes fueron seleccionados a través de un muestreo no probabilístico, consecutivo y las escuelas fueron seleccionadas intencionalmente según disponibilidad de acceso.

Las variables de caracterización y de control

Sexo biológico (mujer/varón), edad (6/7/8/9 años), estado nutricional (bajo peso/normal/sobrepeso/obesidad) y presencia de circunferencia de la cintura aumentada (si/no).

El estado nutricional se determinó a través del puntaje Z para el índice de masa corporal (IMC), estableciéndose las siguientes clasificaciones ²³

- Bajo peso: menor a -2
- Normal: entre -2 y 2
- Sobrepeso: mayor a 2 y menor a 3
- Obesidad: mayor a 3

²³ Manual de Evaluación en Nutrición. Ministerio de Salud de la Nación/OPS, 2009.

Las variables en estudio

Hemoglobina capilar pre y post intervención (expresada en grs/dl), Presencia de anemia pre y post intervención (si/no). Se consideró presencia de anemia ante valores de hemoglobina capilar menores a 11.5 grs/dl ²⁴

Aspectos éticos

El protocolo para la presente investigación fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital de Clínicas dependiente de la Universidad de Buenos Aires. Fue requisito que madres, padres o tutores firmen el consentimiento informado antes de aceptar la participación de sus hijos en el estudio, como así también se solicitó a los niños/as y niñas que presten su asentimiento firmando. [AnexoN5](#)

²⁴ Sociedad Argentina de Pediatría Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo, Arch Argent Pediatr 2009; 107(4):353-361)

Métodos y técnicas utilizadas

Se aclara que la descripción de las técnicas es relevante a la hora de poder obtener valores con mínimos errores.

Protocolo en la toma de las mediciones.

Medición de hemoglobina capilar

La medición de Hb capilar fue realizada por punción en el dedo pulgar. Posterior a dichas punciones, realizada con lancetas desechables, se extraía una gota de sangre que era desechada y luego una segunda gota que era colocada en la micro-cubeta y luego colocada en el dispositivo Hemocue®25, que arrojaba el resultado de la hemoglobinemia capilar en 20 segundos²⁶

Mediciones antropométricas

A. Peso

- a. Instrumento: Para tomar el peso fue utilizada una balanza.
- b. Calibración: Es importante calibrar todas las balanzas antes de ser utilizadas. Para ello se pesará un objeto de peso testigo, el cual se sabrá con exactitud cuánto pesa, para confirmar el adecuado funcionamiento de la misma. Antes de pesar al niño se asegurará que la balanza esté en 0.00grs.
- c. Superficie de apoyo: el plano donde esté apoyada la balanza debe ser firme sin declives y seco, caso contrario

²⁵ Hemoglobin measured by Hemocue and a reference method in venous and capillary blood: A validation study, Lynnette Neufeld, PhD, MSc, BA Sc,(1) Armando García-Guerra, M en C,(1) Domingo Sánchez-Francia, QFB,(2) Oscar Newton-Sánchez, MC,(2) María Dolores Ramírez-Villalobos, MC,(3) Juan Rivera-Dommarco, M Sc, PhD.(1)

²⁶ NEUFELD, Lynnette y col. Hemoglobina medida por Hemocue y un método de referencia en sangre venosa y capilar: un estudio de validación. Salud pública Méx [en línea]. 2002, vol.44, n.3, pp.219-227. ISSN 0036-3634.

es probable que arroje un dato erróneo. A) Las niñas y los niños/as se pesarán con la menor cantidad de ropa posible y sin calzado. B) Para la toma del peso debemos pedir al niño/a que vacíe sus bolsillos y comprobaremos que su ropa no esté húmeda o mojada. C) El niño/a se ubicará sobre el centro de la plataforma, con los pies totalmente apoyados, el cuerpo derecho, los hombros relajados, los brazos al costado y la cabeza mirando al frente. El niño/a no debe tener contacto con ningún objeto que lo rodeo. Luego efectuar la lectura hasta los 100 g completos.

d. Registro: Se consignará el peso corporal del niño o la niña en Kg, con dos decimales. Ejemplo: 31,25kg.

B. Talla

a. Instrumento: para medir la talla se usará un tallímetro. A) se deberá familiarizar con el instrumento de medición, verificando que esté correctamente armado. B) Controlar que el tallímetro este apoyado sobre una superficie plana y recta. C) Se medirá la estatura de pie. D) Se solicitará a las/os niñas/os que tienen que estar sin calzado. E) El/la niño/a se parará sobre la plataforma de manera tal que sus talones, nalgas y cabeza estén en contacto con la barra vertical. Deberá haber un ayudante que sostenga las plantas del pie apoyadas sobre la plataforma y los talones contra la barra vertical. Las piernas deben estar bien extendidas. Los talones deben estar juntos y los hombros relajados para minimizar la lordosis. F) El observador sostiene la cabeza de forma que el borde inferior de la órbita esté en el mismo plano horizontal que el oído externo. G) Se le pide a la niña o el niño que respire hondo y se desliza el plano horizontal móvil del tallímetro hasta

que tome contacto con la cabeza del niño/a. En ese momento se efectúa la lectura.

- b. Registro: Se consignará la estatura corporal del niño o niña en metros y con dos decimales.
- c. Puntos a revisar del tallímetro, previo a su uso: A) Revise que las uniones estén apretadas y rectas. Si no, apriételas o enderécelas. B) Revise que la cinta métrica pueda ser leída. Si está demasiado desgastada para ser leída, debe sustituirse.

C. Datos filiatorios

- a. DNI.
- b. Apellido y Nombre.
- c. Escuela, grado, turno.

Estos datos pueden ayudar a contactar a la familia del niño/as/a, a través de la escuela, en caso de ser necesario.

D. Índice de masa corporal (IMC)

El IMC es un número que relaciona el peso de la persona con su talla. El IMC puede ser un indicador de crecimiento útil cuando está marcado en una gráfica relacionándolo con la edad del niño.

El IMC se calcula de la siguiente forma: $\text{Peso en kg} \div \text{talla en metros al cuadrado}$.

E. Circunferencia de la cintura:

Colóquese a un lado del participante, localice el punto inferior de la última costilla y la cresta ilíaca (parte más alta del hueso de la cadera)

y ponga unas marcas con bolígrafo fino. Con una cinta métrica, encuentre el punto central entre esas dos marcas e indíquelo. Coloque la cinta sobre el punto indicado en la etapa anterior y pídale al participante que se enrolle en ella.

Pídale al participante que:

- Esté de pie con los pies juntos.
- Coloque los brazos a cada lado de su cuerpo con la palma de la mano hacia el interior, y respire despacio.

Mida el perímetro de cintura y lea la medición con una precisión de 0,1 cm. en la cinta.

Análisis estadístico

El análisis de las diferencias de la prevalencia de anemia antes y después de la ingesta de las galletitas fortificadas con hierro, se determinó a través del test de Mc Nemar (para datos categóricos pareados). Se controló por las variables edad, sexo biológico, presencia de circunferencia de la cintura (CC) aumentada y estado nutricional tanto en la etapa previa, como en la posterior a la intervención a través de la comparación de dichas variables entre los grupos con y sin anemia. Para esto se utilizó el test de chi cuadrado, por tratarse de variables categóricas. Los valores de hemoglobina antes y después de la intervención se reportaron a través de la mediana y el rango intercuartilo (RIC) y sus diferencias se determinaron con el test no paramétrico de Wilcoxon apareado ya que la variable no presentó distribución normal. Se estableció un nivel de significación $\alpha = 0,05$. Los datos fueron procesados con el software R, versión 4.0.5

CAPITULO IV: RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A. PRUEBA PILOTO

Trabajo con la Universidad de Lanús, Escuela de Nutrición y Escuela de enfermería

Junto a la Universidad de Lanús, se realizó una prueba piloto para la toma de decisión respecto a los pasos a seguir y a mejorar. Para ello, junto a la dirección de la Escuela de Nutrición de dicha universidad, docentes y alumnos del último año de la carrera, se trabajó con los docentes de las cuatro escuelas seleccionadas, para poder evaluar a los 200 alumnos participantes, realizando determinaciones antropométricas y análisis de hemoglobina capilar.

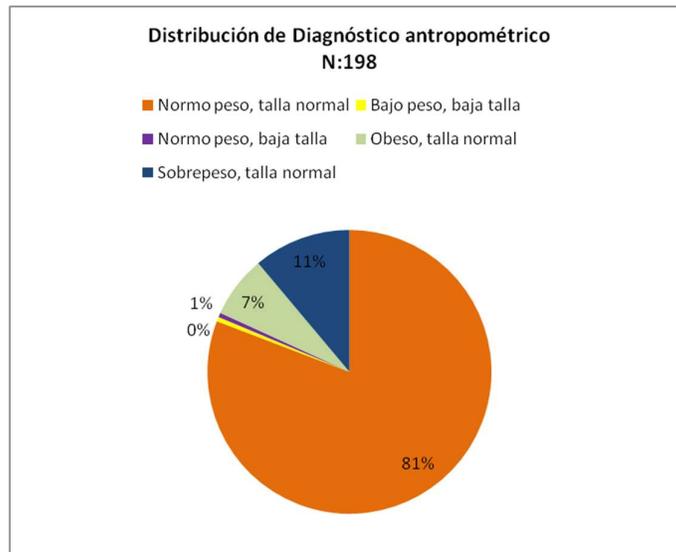
Durante los meses de septiembre y octubre del año 2015 se lograron evaluar a 211 niños/as de primer grado provenientes de algunas escuelas públicas del municipio de Avellaneda.

Se trabajó en conjunto con el equipo de la secretaria de Salud de la Municipalidad de Avellaneda; el acompañamiento por parte de los estudiantes voluntarios/as de la carrera de Nutrición y de Enfermería de la Universidad Nacional de Lanús; permitió un abordaje integral de la salud de los niños/as y niños que participaron del estudio.

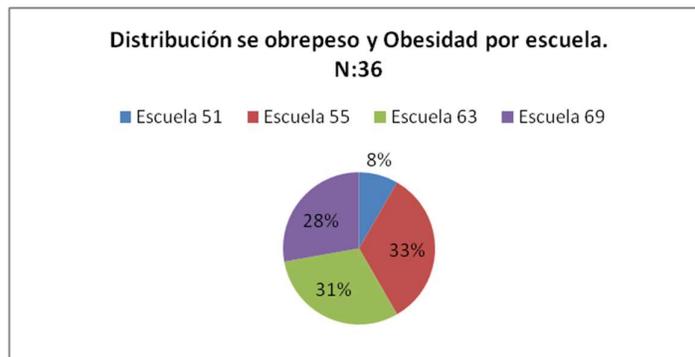
De la prueba piloto se obtuvieron los siguientes resultados:

De los 211 niños/as se logró realizar la evaluación de hemoglobina capilar a 195. De los 195 niños/as a los cuales se les realizó el dosaje de hemoglobina capilar se obtuvo que 60 niños/as presentaron hemoglobina inferior a 11,5 g/dl (31%). A su vez se le realizó evaluación de peso y talla a 198 niños/as. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

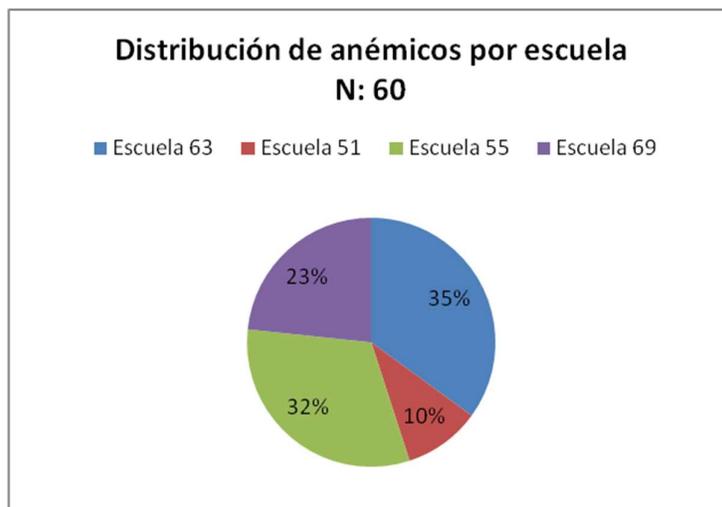
Implementación de alimentos fortificados con hemoglobina bovina como estrategia de prevención de la anemia en escolares



La distribución de sobrepeso y Obesidad en cada escuela fue la siguiente:



La distribución por escuela de niños/as anémicos fue la siguiente:



27

Es importante aclarar que no en todas las escuelas se relevaron la misma cantidad de niños/as.

²⁷ Fuente: Elaboración propia a través de datos provenientes del relevamiento escolar, Avellaneda, 2014.

CONCLUSIONES DE PRUEBA PILOTO

Los valores encontrados de malnutrición (19%) muestran que la obesidad y el sobrepeso se encuentran en franco aumento, mostrando el estado de transición nutricional en el cual se encuentra la Argentina.

La anemia, registrada del 31% de los niños/as/as evaluados por análisis de hemoglobina capilar, nos permite estimar que el déficit de hierro es mucho mayor si evaluáramos el estado de los depósitos corporales de hierro. Esto nos muestra la importancia de avanzar en la resolución de esta enfermedad y en la prevención de la anemia ferropénica.

La disparidad encontrada en los valores de las escuelas intervinientes habla de la necesidad de profundizar el estudio sobre las condiciones sociales y culturales de la comunidad y su relación con la anemia.

La predisposición por parte de los directivos de las escuelas (Dirección General de Escuelas de la Prov. de Bs. As) donde se realizó el estudio se volvió de vital importancia a la hora de contar con un espacio adecuado para la realización de los procedimientos y técnicas requeridas, para esta investigación

Sin alguna de las partes intervinientes esta investigación hubiera sido imposible de realizar. Esta compleja red de actores ha hecho del trabajo en equipo algo fructífero y esperamos prontamente poder evaluar la respuesta del consumo de alimentos fortificados con hemoglobina bobina, para el abordaje de la Anemia ferropénica.

Posteriormente se procedió a realizar el trabajo de campo definitivo obteniéndose los resultados que se detallan a continuación. Observando mejoras significativas de los valores de Hemoglobina capilar con el consumo sostenible de dichos productos fortificados.

B. TRABAJO DE CAMPO

Trabajo con la Universidad Buenos Aires, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición

Desde el inicio del trabajo, se trabajó con 20 alumnas del voluntariado de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, UBA. Quienes aportaron en total casi 700 horas de trabajo, colaborando en actividades como planificación de actividades, talleres con padres, niñas y niños/as, también llevaron a cabo la realización de mediciones antropométricas, evaluación de análisis sensoriales, entre otras actividades.

Para ello, junto a docentes de la Universidad, organizamos talleres con el objeto presentar el trabajo a las alumnas y alumnos. Informar sobre los métodos de análisis a realizar y prácticas de mediciones antropométricas. En este punto se elaboró manuales internos de mediciones y de planillas para poder realizar la intervención. Una vez en las escuelas se realizaron las reuniones informativas a padres y la presentación de los consentimientos previamente aprobados con el Comité de Ética, Hospital de Clínica.

[AnexoN5](#) [AnexoN6](#)



Implementación de alimentos fortificados con hemoglobina bovina como estrategia de prevención de la anemia en escolares



28

²⁸ Fotografías del trabajo de campo.

Trabajo con la Fundación FILAS, Escuela Especial. Wilde, Buenos Aires.

Para la provisión de galletitas fortificadas, se capacitó a docentes y adolescentes que trabajan en el Taller Protegido de la Fundación FILA: en estandarización de técnica de elaboración, cuidado de materia prima, envasado, rotulado y distribución de distintas formas de presentación de las galletitas.



29

²⁹ En todas las fotografías se tomó en cuenta que no sean identificados los rostros de niño, niñas. De modo de respetar sus derechos.

Trabajo con la Dirección General de Escuelas de la Provincia de Buenos Aires

Se trabajó con la Dirección con sede en La Plata, para poder obtener la autorización necesaria para ingresar a las escuelas de nivel primario. Desde la secretaria de inspección general, se seleccionaron las cuatro escuelas citadas, pertenecientes al municipio de Avellaneda. Luego de gestionada la aprobación, se contactó a los supervisores escolares y al Consejo Escolar ubicado en el municipio a trabajar. Las escuelas públicas dependientes de la Dirección General de Escuelas de la Provincia de Buenos Aires seleccionadas fueron: N°51, N°55, N°63, N°69, que se encuentran ubicadas en el Partido de Avellaneda, Buenos Aires. [AnexoN8](#)

El trabajo en cada una de las escuelas comenzó un año antes de la intervención, donde a partir de distintos encuentros con docentes y directivos, se realizó una evaluación del estado social, el acceso a servicios de salud, el conocimiento de anemia y distintas enfermedades nutricionales y las complicaciones de éstas en sus estudiantes, entre otra variedad de temas relacionados.

Una vez consensuado los pasos a seguir, nos pusimos en contacto con las escuelas seleccionadas y se llevó a cabo la presentación del trabajo con directivos y docentes, donde se puso en consenso los puntos a trabajar.

Trabajamos sobre la identificación de la problemática alimentaria que intentamos abordar: importancia de revertir la anemia, lo crucial del acompañamiento de padres en el proceso de aprendizaje y la derivación a centros de salud. Se realizaron distintos encuentros con más de 1000 padres, madres y/o tutores. En estos encuentros se les explicó el trabajo a realizar y se les solicitó la firma del consentimiento para la evaluación nutricional. Para ello, se diseñó un material gráfico

Implementación de alimentos fortificados con hemoglobina bovina como estrategia de prevención de la anemia en escolares

que ayudase con la explicación y que pudiera proporcionar toda la información necesaria sobre la problemática a trabajar. [AnexoN7](#)

Se invitó a niños/as y niñas a ser evaluados respetando los derechos del niño y niña, a decidir sobre su cuerpo, no realizándose las mediciones en aquellos que se negaban a hacerlo a pesar de la insistencia de los padres. Cabe recordar que en la modificación realizada en la Constitución Nacional en el año 1994. Los Derechos del niño, niñas y adolescentes a decidir sobre sus cuerpos está incluido.



Implementación de alimentos fortificados con hemoglobina bovina como estrategia de prevención de la anemia en escolares



30

³⁰ Fotografías del trabajo de campo.

Trabajo con la municipalidad de Avellaneda, Prov. Buenos Aires.

El trabajo y acompañamiento territorial desde la secretaria de Salud y El Consejo Escolar del municipio fue clave, a modo de poder coordinar las necesidades de cada familia con niñas y/o niños/as diagnosticados con anemia en el municipio.



31

³¹ Fotografías del trabajo de campo.

Resultados del trabajo de campo

Se incluyeron 355 escolares, del total de la muestra el 49% (n=174) fueron observándose que el 24% (n=84) presentó exceso de peso, el 20% (n=72) circunferencia de la cintura aumentada y solo 2 participantes presentaron bajo peso. La prevalencia de anemia pre-intervención fue del 42.3% (n= 150) y no se observaron diferencias significativas en las características sociodemográficas y relacionadas con el estado nutricional según la prevalencia de anemia (Tabla 1). mujeres, con una mediana (RIC) de IMC de 17.09 (19.37 – 33.27),

Tabla 1.

Características sociodemográficas y estado nutricional de los participantes según prevalencia de anemia.

Características	Con anemia (n= 150)	Sin anemia (n=205)	P valor
Sexo biológico, N (%)			0.533 ¹
Mujer	76 (44)	97 (56)	
Varón	74 (41)	108 (59)	
Edad, N (%)			0.33 ¹
6 años	59 (41)	85 (59)	
7 años	62 (41)	90 (59)	
8 años	29 (51)	28 (49)	
9 años	0	2	
Estado nutricional, N (%)			0.52 ¹
Bajo peso	0	2	
Normal	113 (42)	156 (58)	
SP	26 (47)	29 (53)	
OB	11 (38)	18 (62)	
CC aumentada, N (%)			0.673 ¹
Si	32 (44)	40 (56)	
No	118 (42)	165 (58)	

¹test de chi cuadrado. Fuente: elaboración propia

La mediana (RIC) de hb pre-intervención fue de 11.6 (10.8 – 12.3) mg/dl y post-intervención fue de 12 (11.5 – 12.8) mg/dl,

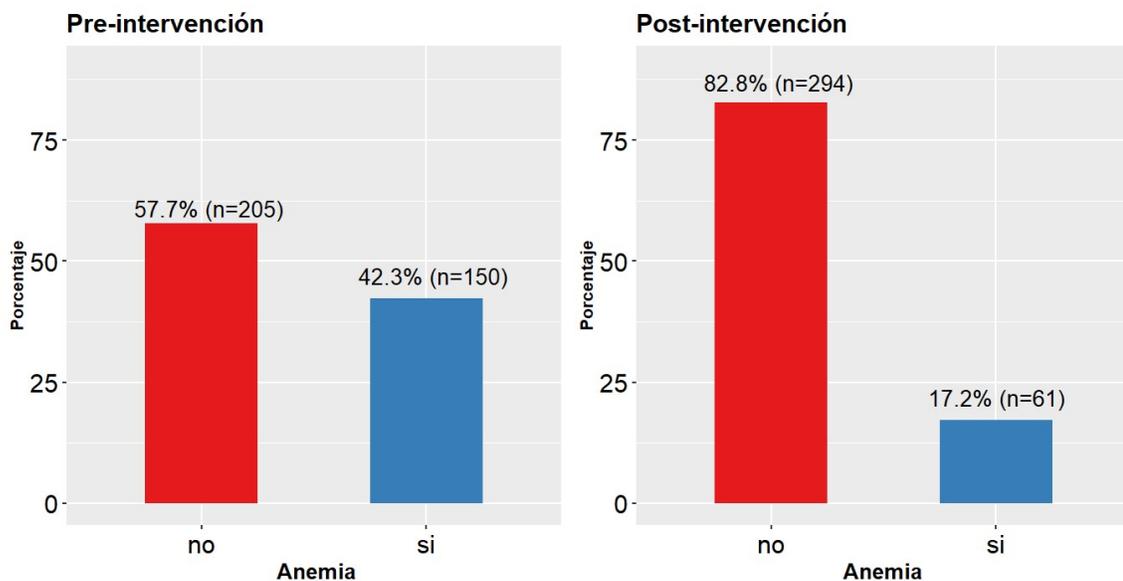
observándose que el aumento de la hb fue significativo en la etapa post-intervención ($p < 0,0001$).

Modificaciones en la prevalencia de anemia

La frecuencia de anemia en los escolares se redujo luego de la intervención (gráfico 1).

Gráfico 1.

Frecuencia de anemia según etapa de intervención



Fuente: elaboración propia

Con respecto al análisis con los datos apareados se observó que, entre los 150 escolares con anemia en la etapa previa a la intervención, el 77% no presentó anemia posterior a la intervención. En el grupo sin anemia previa ($n=205$), solo el 13% pasó a presentar anemia post-intervención (tabla2). Se observaron diferencias significativas entre ambos momentos (McNemar χ^2 : 54.154; $p < 0,0001$)

Tabla 2.

Prevalencia de anemia antes y después de la intervención

Anemia pre-intervención	Anemia post-intervención		Total
	No	Si	
No	178 (86.8%)	27 (13.2%)	205 (100%)
Si	116 (77.3%)	34 (22.7%)	150 (100%)
Total	294	61	355

Fuente: elaboración propia

En relación a las características sociodemográficas y relacionadas con el estado nutricional de los participantes según la presencia de anemia post- intervención, siendo su prevalencia del 17.2%, no se observaron diferencias entre quienes presentaban anemia y quienes no (Tabla 3).

Tabla 3.

Características sociodemográficas y estado nutricional de los participantes según presencia de anemia

Características	Con anemia (n= 61)	Sin anemia (n=294)	P valor
Sexo biológico, N (%)			0.977 ¹
Mujer	30 (17.2)	144 (82.4)	
Varón	31 (17.1)	150 (82.9)	
Edad, N (%)			0.571 ¹
6 años	30 (20)	114 (80)	
7 años	21(14)	131 (86)	
8 años	10 (17)	47 (83)	
9 años	0	2	
Estado nutricional, N (%)			0.462 ¹
Bajo peso	1	1	
Normal	48 (79)	221 (75)	
SP	9 (15)	46 (15)	
OB	3 (5)	26 (9)	
CC aumentada, N (%)			0.407 ¹
Si	10 (14)	62 (86)	

Implementación de alimentos fortificados con hemoglobina bovina como estrategia de prevención de la anemia en escolares

No	51 (18)	232 (82)	
----	---------	----------	--

¹test de chi cuadrado. Fuente: elaboración propia

Con respecto a las modificaciones detectadas según el estado nutricional, se halló que en el grupo con estado nutricional normal la prevalencia de anemia se redujo un 58%, en quienes presentaron sobrepeso un 65% y en quienes presentaron obesidad un 73%.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES DEL TRABAJO DE CAMPO

El presente trabajo generó un impacto positivo de la ingesta de alimentos fortificados con hemoglobina bovina, y en los valores de hemoglobinemia de los niños/as y niñas participantes. En este sentido, se valoró como exitosa toda variación positiva en dichos valores al momento de la toma final de muestra de sangre.

Respecto a la fortificación de alimentos con hemoglobina bovina; siendo un subproducto de alto impacto ambiental, como desperdicio de la industria ganadera; también es de bajo costo económico y alto valor nutricional, por lo que puede ser empleado cuando los requerimientos de hierro están aumentados, en distintos momentos biológicos (crecimiento, embarazo, edad adulta) o en situaciones de déficit de consumo de alimentos fuentes, ya sea por vulnerabilidad social, costumbres sociales o culturales. Es por eso, que deberíamos profundizar en estudios que integren otros grupos biológicos y sociales, como lo pueden ser: personas gestantes y adultos mayores.

En otro sentido, se ha detectado que siempre es virtuosa la relación entre la comunidad, el sistema educativo y los sistemas de salud local. Se observó que, una comunidad educativa informada, consciente y con herramientas para el tratamiento y cuidados de la salud, nutrición y, en particular, de la anemia; favorece la calidad de la salud de niños y niñas.

CONCLUSIÓN GENERAL

Para la elaboración de las galletitas fortificadas, se trabajó sobre una formulación básica de galletitas, a la cual se le agregó la cantidad de hemoglobina necesaria para que una porción de galletitas fortificadas cubra aproximadamente un 25% de los requerimientos diarios de hierro, según la ingesta diaria recomendada (IDR) de hierro por FAO/OMS (2001) de 14 mg diarios. El contenido de hierro de una porción de galletitas fortificadas con hemoglobina bovina es de 3,4 mg.

Las determinaciones de hemoglobina capilar de los niños y niñas, según el estado nutricional, halló que, en el grupo con estado nutricional normal, la prevalencia de anemia se redujo un 58%, en quienes presentaron sobrepeso un 65% y en quienes presentaron obesidad un 73%. Esto demuestra que la intervención con alimentos fortificados con hemoglobina bovina es eficiente en los distintos estados nutricionales presentes.

Una alimentación sana, variada, segura y de producción regional, no siempre logra, en el aquí y ahora, cubrir estos requerimientos. Es por ello que este trabajo da fundamento con datos concretos y reales para la elaboración e implementación de una política pública de mejora de las condiciones nutricionales de los escolares.

ANEXOS

Anexo N1

Límites de hemoglobina y hematocrito para definir anemia en personas que viven al nivel del mar

Grupo de edad y sexo	Hemoglobina por debajo de g/dl	Hematocrito por debajo de %
Niños/as de 6m a 5 años	11.0	33
Niños/as de 5 a 11 años. Anemia leve Anemia moderada Anemia severa	11.5 11 a 11.4 8 a 10.9 Menor a 8	34
Niños/as de 12 a 13 años	12.0	36
Mujeres no embarazadas	12.0	36
Embarazadas	11.0	33
Hombres	13.0	39

Fuente: WHO/UNICEF/UNU 1997

Anexo N2

Etapas de la Deficiencia de Hierro y Métodos de Diagnostico

Etapas	Características	Método	Punto de corte para niños	Punto de corte para adultos
Carencia Prevalencia	Depleción de las reservas de hierro, sin alteraciones de la hematopoyesis	Ferritina sérica	11 microgramos/l	12 microgramos/l
Carencia latente	Insuficiente aporte de hierro al tejido hematopoyético, sin reducción de la Hb total circulante.	Protoporfirina eritrocitaria	80 microgramo/80ml de células rojas	10 microgramos/100ml de células rojas
Carencia manifiesta	Disminución de la Hb total circulante y aparición de anemia nutricional	Hemoglobina Hematocrito VCM	11 g/dl 33% 70fl	11g/dl embarazados 12g/dl 13g/dl 36% 42% 80fl

Fuente: Modificado de: Calvo, E: Deficiencia nutricional de Hierro. En O Odonel, A: Nutrición Infantil. Editorial Celcius.

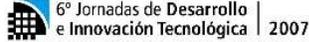
Anexo N3

Clasificación de la importancia de la anemia para la salud pública en función de la prevalencia estimada a partir de la hemoglobinemia.

Importancia	Prevalencia de anemia
Severo	40% o superior
Moderado	20 al 39.9%
Leve	5 al 19.9%
Normal	4.9% o menos

Organización Mundial de la Salud. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2011 (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1) (<http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglob in es.pdf>).

Anexo N4



6° Jornadas de Desarrollo e Innovación Tecnológica | 2007



ALIMENTOS
Desarrollo e Innovación

DESARROLLO DE PRODUCTOS PANIFICADOS FORTIFICADOS CON HIERRO PROVENIENTE DE HEMOGLOBINA, SUBPRODUCTO DE LA INDUSTRIA CÁRNICA

La Herrera, V. B.; Verón, E. B.; David Bonif, D. B.; López, M. B.; Smalt, E. B.

INTI-Correo
INTI-Ciudad
INTI-Programa de Extensión

Introducción
La hemoglobina bovina es un subproducto de la industria frigorífica de bajo valor comercial y alto valor nutricional por su contenido de hierro de buena absorción (hierro hémico) y proteínas. Cuando el aporte de hierro en la dieta es insuficiente, comienzan a agotarse las reservas del organismo, originando anemia ferropénica. Esta condición es el problema nutricional más frecuente en todo el mundo y en pane esto se debe a que el hierro presente en la mayoría de los alimentos (no hémico) tiene un porcentaje de absorción muy bajo. Estos productos fortificados favorecen los dos aspectos de la prevención de anemia: aporte y absorción de hierro. La hemoglobina es de color amarroado, por lo que se desarrollaron galletitas y budines sabor a chocolate, fáciles de incorporar a desayunos y meriendas infantiles. El objetivo del proyecto a corto plazo es elevar los panificados en el marco del Subprograma ABC (panaderías barata), del Programa de Extensión del INTI. El objetivo a mediano plazo es difundir el uso de la hemoglobina como fuente de hierro en la fortificación de otros panificados y de alimentos en general.

Metodología / Descripción Experimental
Desarrollo de los productos:
La hemoglobina, aportada por el Frigorífico Quickfood, es obtenida de forma hémica, en una planta diseñada especialmente para tal fin. Se trabajó sobre formulaciones básicas para este tipo de productos, a las que se agregó la cantidad de hemoglobina necesaria para que una porción de galletitas o una porción de budín cubra aproximadamente un 25% de los requerimientos diarios de hierro (ver resultados).
El ISETA (Instituto Superior Experimental de Tecnología Alimentaria) está a cargo de la evaluación sensorial para conocer la aceptabilidad de los panificados, ya que se trata de productos que no están actualmente en el mercado.

Puesta a punto del método para determinar hierro hémico:
Los laboratorios de alimentos no cuentan con método log analítico para la determinación de hierro hémico; se determina hierro total. Para reforzar aún más los beneficios de la hemoglobina como fuente de hierro, se trabajó en la puesta a punto de este método. La determinación de hierro total fue realizada en INTI-Concepción del Uruguay por espectrometría de absorción atómica. La determinación de hierro hémico fue realizada empleando el nuevo método. Los resultados obtenidos permiten estimar que el mayor porcentaje del hierro total de los productos fortificados se encuentra como hierro hémico.

MUESTRA	HIERRO TOTAL (mg/100g)
Budín sin fortificar	2,09
Budín con 6% de Hb	5,98
Galletitas sin fortificar	4,08
Galletitas con 6% de Hb	11,2

PRODUCTO	TAMAÑO PORCIÓN (gramos)	CONTENIDO DE HIERRO POR PORCIÓN (mg)	% IDR (*)
Budín fortificado	60	3,6	25,7
Galletitas fortificadas	30	3,4	24,3

*) Se asumió un 10% de absorción de hierro. Se han considerado los valores de referencia de hierro para niños de 10 años de edad (14 mg/día) establecidos por la OMS (1996) y expresados en mg/100g de alimento.

Conclusiones
Tanto una porción de budín como una porción de galletitas cubren aproximadamente un 25% de la IDR de hierro. Esta ingesta está establecida para un valor promedio de absorción del 10%. Si tenemos en cuenta que el hierro de la hemoglobina tiene una mejor absorción que el promedio de hierro presente en alimentos, el aporte de estos productos se hace más significativo aún. Es importante destacar que el costo de fortificación es de sólo \$0,20, utilizado.

Agradecimientos
Alicia Sverges (INTI-Ciudad)
García Fraile (INTI-Correo) y Olganeras
Frigorífico Quickfood
Alberto Paros (INTI-Concepción del Uruguay)
Laboratorios de microbiología y bioquímica de INTI-Correo e INTI-Ciudad.
R. Costanzo y R. Ribera
Diego Szvachka (INTI-Ciudad)
Marian Sosa (ISETA)




Anexo N5
Formulario de consentimiento

Por medio del presente formulario, y en mi carácter de padre/madre/tutor legal del alumno/a....., perteneciente a la escuela.....

Declaro:

- Haber leído y comprendido la hoja de información del proyecto,
- Haber podido realizar las preguntas que haya considerado necesarias sobre el proyecto,
- Haber recibido suficiente información sobre el proyecto,
- Haber sido informado por un investigador cuyo nombre y apellido hace constar,
- Haber comprendido que la participación de mi hijo/a en el estudio es enteramente de carácter voluntario,
- Haber comprendido que mi hijo/a puede retirarse o ser retirado del estudio en cualquier momento por mi voluntad, sin tener que dar explicaciones al respecto, y que esa decisión no tendrá ninguna consecuencia,
- Ser consciente del compromiso del investigador de respetar la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y los documentos normativos exigidos por el Comité de Ética del Hospital de Clínicas de la Universidad de Buenos Aires.

Firma del padre/madre o tutor legal del niño.

.....

Aclaración (nombre y apellido)

.....

Número de Documento

.....

Anexo N6

Pautas Operativas de la Comisión de Investigaciones Biomédicas



Octubre 2014

1).- Principios generales

La Comisión de Investigaciones Biomédicas del Comité de Ética (a partir de ahora La Comisión) tiene como finalidad principal asegurar el respeto de la dignidad humana, la veracidad y el trato justo para la seguridad y el bienestar, la integridad y las libertades fundamentales de las personas que participan en investigaciones biomédicas llevadas a cabo bajo responsabilidad de los investigadores del Hospital de Clínicas de la Universidad de Buenos Aires. Para cumplir con esta finalidad la Comisión de Investigaciones Biomédicas cumple en observar y hacer observar la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (última versión y sus modificaciones), las Guías Operacionales para Comités de Ética que evalúan Investigación Biomédica de la Organización Mundial de la Salud (2000), la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos (UNESCO - 1997), la Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos (UNESCO - 2003) y la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (UNESCO - 2005); la Disposición 6677/10 de ANMAT, la Ley Nacional N° 25.326 de Protección de Datos Personales (Ley de Habeas Data), todos los documentos del derecho internacional de los derechos humanos incorporados a la Constitución Nacional por el artículo 75 inciso 22, todos los documentos de las Naciones Unidas que hacen referencia explícita o comparada a las investigaciones biomédicas, y todos los documentos normativos comparados de organismos nacionales e internacionales que en modo complementario aseguren el estándar de mayor protección a las personas en el respeto de la ética y los derechos humanos en las investigaciones biomédicas.

2).- Composición y administración

2.1. Composición de la Comisión.

La Comisión se constituye con aquellos miembros incorporados al Comité según sus exigencias estatutarias y que demuestran interés por formar parte de la misma. Los requisitos, términos, condiciones y cargos de la Comisión son los fijados en el estatuto del Comité de Ética. La Comisión debe contar entre sus miembros con una composición equilibrada en especialidades, género y otras características relevantes y al menos deberá tener entre ellos a un investigador del Hospital de Clínicas, un investigador externo, un trabajador de la salud no médico, una persona lega en cuestiones de salud, un especialista en derecho o medicina legal, un especialista en metodología de la investigación y un especialista en ética de la investigación. Por lo menos el 30% de los miembros de la Comisión de Investigación será de un mismo sexo.

2.2. Procedimiento de las reuniones.

La Comisión celebrará una reunión ordinaria con periodicidad mensual (el tercer martes de cada mes). Aun cuando por diversas razones alguna de las reuniones ordinarias no se llevará a cabo, la Comisión nunca podrá dejar de reunirse al menos once veces en el año siguiendo a las reuniones plenarios del Comité de Ética. Las reuniones se realizarán sujetas a una agenda previa y el material necesario para ser tratado en dicha reunión será distribuido con anticipación por la Secretaría del Comité. También podrán celebrarse reuniones extraordinarias por cualquier motivo que así lo requiera y bajo la debida convocatoria del director o del Coordinador Académico del Comité. Si la demanda así lo aconsejara podrá modificarse la periodicidad de las reuniones. Podrá cursarse invitación para participar en las reuniones ordinarias o extraordinarias del Comité, si ello fuera necesario, a investigadores o patrocinadores, a expertos ajenos al comité en alguna cuestión de particular interés, así como a grupos representativos de los valores en estudio.

Implementación de alimentos fortificados con hemoglobina bovina como estrategia de prevención de la anemia en escolares

2.3. Administración de proyectos por la Secretaría.

La Secretaría Administrativa de la Comisión gestionará:

1. Responsable a quien debe presentarse el proyecto; 2. Número de copias a remitir (a.- al Comité: 4 protocolos completos y 3 copias adicionales de la Hoja de información al Paciente y el Formulario de consentimiento. b.- Al Programa de Farmacología: 1 protocolo completo); 3. Formularios y reglas de presentación de proyectos; 4. Documentación exigida; 5. Formato requerido; 6. Fechas de presentación de proyectos; 7. Medios de informar a los investigadores sobre requisitos incompletos; 8. Registro de proyectos presentados: a). fecha, b). material entregado, c). revisión de cumplimiento de los requisitos formales, d). información al investigador de requisitos incompletos y modos de subsanarlos, e). Información al investigador de fecha posible de evaluación, f). Información a los miembros del comité de la fecha de revisión del estudio, g). registro de toda información siguiente sobre el estudio.

3).- Procedimientos para la presentación de proyectos de investigación

Todo proyecto de investigación (sea farmacológico o no farmacológico) en salud que tenga como lugar de realización alguna dependencia del Hospital de Clínicas y/ o involucre a pacientes bajo atención de la institución o sea realizado por investigadores pertenecientes a la misma que vayan a identificarse como tales en la publicación o difusión de los resultados a obtener, deberá sujetarse para su autorización a las siguientes reglas de presentación.

3.A. Solicitud de Autorización.

La *Solicitud de Autorización* de toda investigación sobre un nuevo método de prevención, diagnóstico, tratamiento y/o rehabilitación, tanto farmacológico como no farmacológico, será presentada en modo simultáneo ante la Dirección de Docencia e Investigación y el Comité de Ética del Hospital de Clínicas, y hará constar los datos personales e institucionales necesarios para su adecuada identificación, así como la información sobre los siguientes aspectos:

- 1- Promotor de la investigación y datos de contacto de su referente nacional.
- 2- Título o denominación de la investigación que se pretende llevar a cabo
- 3- Tipo de investigación (nuevo método farmacológico, nuevo método no farmacológico)
- 4- Lugar de realización de la investigación (Institución, Departamento, Servicio...)
- 5- Autoridad responsable del lugar donde se realizará la investigación
- 6- Investigador responsable de la investigación (adjunta antecedentes curriculares respecto a la propuesta de investigación)
- 7- responsable financiero de la investigación y seguro de daños
- 8- Compromiso de respeto de las normas legales y éticas -nacionales e internacionales- aplicables (véase Principios Generales de estas Pautas Operativas)
- 9- Firmas de la Autoridad responsable del lugar de realización y del Investigador principal responsable.

3.B. Protocolo de Investigación.

Toda "Solicitud de Autorización" deberá ser acompañada por el *Protocolo de Investigación* (farmacológico o no farmacológico) que deberá incluir al menos toda la información necesaria para la evaluación de los siguientes puntos:

1. Índice

2. Resumen.

- a). Promotor b). Título de la investigación c). Tipo de investigación d). Lugar de realización
- e). Autoridad responsable de la institución de realización f). Otros centros de realización del estudio g). Investigador Responsable h). Fármaco o método a investigar: dosis, frecuencia de aplicación, vía de administración i). Etapa o fase del estudio j). Objetivo del estudio: eficacia, toxicidad, dosis, etc.
- k). Diseño: aleatorio, doble ciego, etc. l). Enfermedad en estudio m). Criterios de inclusión
- n). Criterios de exclusión o). Número de pacientes p). Duración del estudio q). Calendario de realización
- r). Responsable financiero y seguro de daños s). Aspectos éticos

3. Información general.

- a. Datos del promotor b. Investigadores c. Centros de realización d. Tipo de investigación

Implementación de alimentos fortificados con hemoglobina bovina como estrategia de prevención de la anemia en escolares

- e. Toda información disponible para la descripción del método en estudio
4. *Justificación y objetivos del estudio*
5. *Tipo de investigación* (incluye Manual del Investigador si lo hubiera)
a. Etapa de desarrollo b. Proceso de aleatorización c. Tipo de controles y diseño
6. *Selección de los sujetos a estudiar*
a. Criterios de inclusión b. Criterios de exclusión.
7. *Descripción del método*
a. Dosis b. Vía de administración c. Modificación de pautas previas
d. Tratamientos permitidos y prohibidos e. Métodos de evaluación del cumplimiento de las pautas
8. *Desarrollo del método y criterios de evaluación de las respuestas obtenidas.*
a. Secuencia y descripción operativa de las acciones a realizar b. Registro y evaluación de respuestas
9. *Efectos adversos*
a. Descripción de efectos conocidos frecuentes, raros y excepcionales b. Criterios de identificación
c. Clasificación y evaluación de los mismos.
10. *Aspectos éticos.*

En el cuerpo del protocolo deberán mencionarse los aspectos éticos relacionados con el estudio propuesto, en particular aquellos señalados en la Hoja de Información y el Formulario de Consentimiento que se adjuntarán en documentos separados.

10.1. Hoja de información al posible participante

- Resumen de la información en lenguaje adecuado a personas legas en medicina
- Objetivo de la propuesta
- Metodología a seguir
- Tratamiento propuesto y justificación del uso de placebo si lo hubiera
- Beneficios del método propuesto para el participante y/ o para la sociedad
- Riesgos e incomodidades derivadas de la investigación
- Acontecimientos adversos posibles
- Riesgos y beneficios de métodos alternativos al propuesto
- Riesgos y beneficios de la no participación en el estudio
- Carácter voluntario de la participación
- Derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin perjuicio
- Confidencialidad de los datos obtenidos y su alcance con metodología de resguardo de la misma
- Garantía de cobertura de gastos ocasionados por el estudio
- Garantía de seguro de daños para una indemnización en caso de lesiones por participar en el estudio
- Investigador responsable de informar al sujeto en cualquier momento del estudio
- Comité de Ética del Hospital como consultor sobre derechos /dudas en la protección del participante

10.2. Formulario de consentimiento (para el participante, familiar, responsable o representante).

- Título de la investigación
- Declaración de lectura de la hoja de información
- Declaración de haber podido hacer preguntas sobre el estudio
- Declaración de haber recibido suficiente información sobre el estudio
- Declaración de haber sido informado por un investigador cuyo nombre y apellido hace constar
- Declaración de comprender que su participación en el estudio es voluntaria
- Declaración de comprender que el participante puede retirarse del estudio cuando quiera, sin dar explicaciones, y sin que ello repercuta sobre los debidos cuidados a su salud

Implementación de alimentos fortificados con hemoglobina bovina como estrategia de prevención de la anemia en escolares

- Compromiso del investigador de respetar la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y los documentos normativos exigidos por el Comité de Ética del Hospital de Clínicas de la UBA.
- Expresión de libre conformidad a participar en el estudio
- Nombre, apellidos y Documento de Identidad del participante, representante y testigo

10.3. Otros aspectos

- a) En todas las investigaciones en las que se tomen muestras biológicas y/o se realicen estudios genéticos o fármaco-genómicos de los pacientes, el investigador deberá declarar la creación de Biobancos y los datos del profesional responsable de los mismos y expresar su compromiso con la Ley Nacional N° 25.326 de Protección de Datos Personales, la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos (UNESCO – 1997); y la Declaración Internacional de Datos Genéticos Humanos (UNESCO – 2003)
- b) El resumen de la Hoja de Información en lenguaje adecuado a personas legas en medicina debe seguir el siguiente modelo: 1. ¿Qué es un estudio de farmacología clínica?; 2. Título del proyecto en el que se le propone participar; 3. ¿Por qué se quiere realizar este estudio?; 4. ¿Por qué se le propone a usted participar en este estudio?; 5. ¿Qué beneficios para usted podrían alcanzarse con este estudio?; 6. ¿Qué beneficios para el avance del conocimiento o el beneficio de otras personas podrían alcanzarse con este estudio?; 7. ¿Qué riesgos y molestias mayores tiene el participar en este estudio?; 8. ¿Qué compromisos le supone participar en este estudio? (Por ejemplo: visitas, estudios de laboratorio, etc.); 9. ¿Cómo queda usted protegido en su atención y cuidado médico, así como en sus derechos?
- c) En todos los estudios que se lleven a cabo en el ámbito del Hospital de Clínicas de la Universidad de Buenos Aires, tanto en la Hoja de Información como en el Formulario de Consentimiento se hará saber que ante cualquier duda sobre sus derechos que los pacientes incorporados en el Hospital puedan tener, éstos podrán consultar a su Comité de Ética. Para ello deberá decirse:
"En caso de dudas sobre sus derechos o sobre cuestiones éticas relacionadas con su participación en este estudio de investigación, Ud. puede dirigirse o contactarse con el Comité de Ética del Hospital de Clínicas, Av. Córdoba N° 2351, Piso 11, Teléfono 5950-8382, Secretaría: Silvina Casabe, en horario de 09.00 a 13.00 hs de lunes a viernes."
Los investigadores tendrán especial cuidado en suprimir la mención a otros comités de ética para no confundir a los pacientes acerca de la responsabilidad administrativa indelegable que asume el Hospital de Clínicas con los pacientes bajo su cuidado. Esta mención se extiende a la incorporación de sellos de revisión de otros comités de ética que no sean los del Hospital de Clínicas.
- d) En el Formulario de Consentimiento previo a la firma del investigador, deberá incluirse el siguiente párrafo: "De acuerdo con la normativa vigente y con las Pautas del Comité de Ética del Hospital de Clínicas de la Universidad de Buenos Aires me comprometo como investigador a respetar la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial en su última versión".

4).- Procedimiento de revisión ética

Al efectuar la revisión de los proyectos investigación que le sean presentados, la Comisión deberá tener en cuenta en general los siguientes elementos para ponderar la adecuación o no del mismo:

1. Relevancia y extensión de la información brindada
2. Adecuación de la forma de recolección de datos con objetivos, análisis estadístico y eficiencia científica
3. Potencial de extraer conclusiones con la menor exposición de los sujetos y justificación del grupo control
4. Justificación del uso de placebo
5. Justificación de los riesgos e inconvenientes predecibles con los beneficios para el sujeto o la sociedad.
6. Adecuación del investigador al proyecto propuesto según experiencia en el tema y ausencia de conflicto de intereses en el estudio propuesto

Implementación de alimentos fortificados con hemoglobina bovina como estrategia de prevención de la anemia en escolares

7. Adecuación del lugar de realización considerando los recursos que dispone
8. Adecuación de la supervisión médica y seguimiento de los sujetos
9. Adecuación de las previsiones para monitorear el curso de la investigación
10. Adecuación de la información a ser brindada al paciente, representantes, testigos, etc
11. Consideraciones comunitarias: impacto y relevancia de la investigación, proceso de consultas, beneficios para la comunidad, etc
12. Medios para dar la información y obtener el consentimiento
13. Justificación detallada de la inclusión de pacientes con autonomía reducida o incapaces de dar su consentimiento y de los procedimientos que garanticen dicha inclusión en perspectiva ética.
14. Seguridades de que los sujetos tendrán durante la investigación toda la información relevante disponible sobre el estudio
15. Previsiones para responder a las preguntas y requerimientos de los participantes durante el estudio
16. Previsiones de cobertura de gastos ocasionados por la participación en el estudio
17. Previsiones de compensación de daños
18. Seguros de responsabilidad del investigador
19. Requisitos de confidencialidad
20. Previsiones para evitar influencias indebidas en el proceso de participación de los sujetos
21. Descripción de las previsiones para asegurar a los participantes la disponibilidad del medicamento en estudio en caso de demostrarse su mayor eficacia y seguridad comparada frente a las opciones previas
22. Criterios para suspender o finalizar el estudio

El comité realizará una evaluación expedita de aquella documentación de tipo administrativo que dé cumplimiento formal y en modo literal a los requisitos de estas pautas operativas. Esa documentación no podrá consistir en ningún caso en nuevos protocolos o sus enmiendas, consentimientos informados o sus enmiendas, solicitudes o respuestas del investigador a cuestiones sustantivas y no meramente administrativas. En ningún caso la evaluación expedita podrá aplicarse a documentación que requiera una ponderación de riesgos y beneficios. La evaluación expedita podrá ser realizada por el coordinador del comité o por otra de sus autoridades, y será seguida de una información sobre la misma al Comité reunido en su siguiente sesión ordinaria. En caso necesario, esta evaluación será realizada por el coordinador y uno de los miembros de la comisión de investigación.

5).- Procedimientos de decisión

1. La Comisión tomará sus decisiones por consenso entre sus miembros en mayoría simple dando el tiempo necesario para toda aclaración que sea necesaria. Esta aclaración será mayor cuantos más riesgos puedan estar en juego o menores sean los beneficios esperados para el sujeto a investigar, o más reducida sea la capacidad de decisión del sujeto participante en el estudio.
2. Las razones para rechazar un protocolo serán acordadas por consenso de los miembros de la Comisión en mayoría simple y las decisiones constarán en Actas.
3. El Comité comunicará su decisión en forma escrita al investigador, sea de aprobación, solicitud de modificaciones, suspensión o rechazo.
4. En el caso de la aprobación de investigaciones que por sus características requieran algunos procedimientos particulares de seguimiento de las mismas, esta decisión será comunicada en el informe escrito que reflejará así el plan de trabajo para ese protocolo en particular y dentro del cumplimiento general de estas pautas operativas.
5. El Comité remitirá copia a toda autoridad regulatoria, o que resulte pertinente, de todo informe de rechazo o restricción a las investigaciones que evalúa cuando ese rechazo o restricción se realiza en razón del riesgo para afectar seriamente la integridad física de los participantes, su vulnerabilidad o la protección de sus derechos.

6).- Seguimiento

El seguimiento de las investigaciones aprobadas por la Comisión se realizará teniendo en cuenta, hasta la finalización del estudio, las siguientes consideraciones generales que serán especificadas en el Informe de Evaluación y Aprobación dirigido al Investigador:

1. Antes de incorporar personas a los protocolos farmacológicos aprobados, el Investigador principal hará llegar a la Comisión una copia de la aprobación por el organismo

Implementación de alimentos fortificados con hemoglobina bovina como estrategia de prevención de la anemia en escolares

- regulador nacional (ANMAT) del estudio propuesto. El Investigador también informará sobre aquellos protocolos aprobados por la Comisión y que no resultaran aprobados por la ANMAT, cualquiera sea su causa.
2. Al momento de incorporar el primer paciente al estudio, el investigador deberá informar a la Comisión de haber dado inicio al protocolo de investigación antes aprobado.
 3. El Investigador deberá informar a la Comisión sobre toda nueva enmienda al protocolo, al Consentimiento Informado o al Manual del Investigador.
 4. El Investigador deberá informar a la Comisión sobre todo evento adverso observado durante la conducción del estudio sea relacionado o no según criterio de los investigadores o patrocinadores.
 5. El investigador deberá poner en conocimiento de la Comisión toda nueva información relacionada con la ecuación riesgo-beneficio del estudio, sea que esta información sea brindada por investigadores, patrocinantes, comités de ética o agencias reguladoras de nuestro país o del extranjero. El investigador prestará especial atención a la importancia de la información considerada y tratándose de eventos adversos serios relacionados con el estudio o el producto de investigación que hagan presuponer una eventual afectación de la seguridad, del bienestar, o los derechos de los participantes en la investigación; deberá brindar esta información en modo inmediato.
 6. En el caso de suspensión o terminación prematura del estudio, el Investigador notificará a la Comisión de las razones y deberá entregar un resumen de los resultados obtenidos hasta esa fecha.
 7. Al momento de cerrar un estudio el Investigador notificará a la Comisión de ese cierre, e incluirá en su informe el número de pacientes seleccionados, incluidos y canonizados, el número y tipo de eventos adversos, así como las desviaciones del estudio realizado en el Hospital de Clínicas.
 8. En el caso de estudios multicéntricos, cuando esté disponible el informe final de un estudio el Investigador hará llegar a la Comisión una copia del mismo.
 9. La aprobación de los protocolos que no reciban enmiendas al mismo, a la Hoja de Información al Paciente o al Formulario de Consentimiento tendrá la validez de 1 (un) año. Esta aprobación se renovará automáticamente si la Comisión no hace llegar observaciones al Investigador.
 10. Cualquiera de los protocolos aprobados podrá ser interrumpido por el Comité de Ética en caso que el mismo disponga de información relevante para fundamentar esa decisión.
 11. Los procedimientos de seguimiento de las investigaciones cumplirán los mismos requisitos de consenso y mayoría adoptados para los procedimientos de decisión. El Investigador será informado por escrito de la decisión adoptada por la Comisión en su revisión de seguimiento y le será indicada la confirmación, modificación, suspensión o revocación de la decisión previa.
 12. Una vez que el protocolo haya sido aprobado, tanto por el Programa de Farmacología Clínica o la Asesoría Científica como por la Comisión, y se haya avanzado hacia la redacción del contrato, éste deberá ser analizado por la Comisión.

Cuando la Comisión considere que por cualquier razón el estudio deba tener un plan de seguimiento particularizado para el mismo, se harán constar en el Informe de Evaluación y Aprobación las consideraciones específicas que se requieran respecto al intervalo de las revisiones de seguimiento, así como a toda exigencia particular que la Comisión establezca para ser aplicada al estudio.

7). Documentación y archivo

El Comité llevará un archivo de cada uno de los proyectos de investigación presentados y de toda la documentación recibida y emitida al respecto.

INVESTIGAR CON RESPETO

El Comité de Ética del Hospital de Clínica adhiere y se compromete a cumplir lo establecido en el Acta de Responsabilidad y Compromiso en Bioética de las Investigaciones Biomédicas titulada "Investigar con Respeto", que es el resultado del Encuentro Nacional de Bioética de las Investigaciones Biomédicas, llevado a cabo en la Ciudad de Buenos Aires el día 16 de mayo de 2014. De acuerdo a este documento, se compromete:

Implementación de alimentos fortificados con hemoglobina bovina como estrategia de prevención de la anemia en escolares

- A no aceptar la subrogación de la función de protección de los derechos de las personas incluidas en investigaciones biomédicas, en comités que no asumen la responsabilidad debida de los comités de ética de la investigación, en tanto responsabilidad que se ha de ejercer en la evaluación y seguimiento de los protocolos de investigación biomédica en modo institucional, con plena, cercana y legítima autoridad sobre los investigadores en su relación con los pacientes, y con una disposición accesible sin barreras geográficas o de otra índole para las personas incluidas en investigaciones y para sus familiares, en orden a poder cumplir en modo efectivo con la protección de sus derechos;
- A consensuar entre los comités de ética los estándares de exigencia de mayor progresividad normativa para la adecuada protección de los derechos fundamentales de las personas incluidas en investigaciones biomédicas, y a incluir estos estándares como parte de los procedimientos operativos de cada comité de ética;
- A intercambiar información y experiencia especializada en la evaluación de protocolos de investigación de gran complejidad, con respeto de las reservas de confidencialidad propias del ejercicio de las profesiones de la salud, y colaborando en red con el mismo significado de cooperación mutua para un mejor cumplimiento de la función de los comités de ética de protección de los derechos de las personas que son incluidas en investigaciones biomédicas;
- A informar a las máximas autoridades administrativas relacionadas con el control gubernamental de las investigaciones biomédicas y/o con la protección de los derechos de las personas a ser incluidas en las mismas, para su intervención, sobre todo protocolo de investigación que sea rechazado por un comité de ética por poner en serio riesgo el respeto a esos derechos fundamentales, particularmente los derechos a la vida y la salud, la identidad y la integridad, la autonomía y el bienestar, y muy especialmente cuando ese riesgo pueda afectar a individuos o grupos en situación de vulnerabilidad.

Anexo N7
Autorización de representantes

Avellaneda, julio de 2015

Durante el mes de agosto se dará curso a la segunda etapa del proyecto NutriFe. El objetivo del proyecto es conocer cómo se encuentran hoy nuestros niños. Para poder realizar este control **necesitamos su autorización**. Debiendo presenciar la revisión concurriendo a la escuela ese día.

Durante la jornada, que previamente serán notificados por cuaderno de comunicados, participarán equipos de la Universidad De Buenos Aires que evaluarán el estado nutricional de los niños y niñas. Para ello, medirán peso, talla, **circunferencia de la cintura y hemoglobina**. Esta última se realizará a través de un pequeño pinchacito en uno de los dedos de la mano izquierda del niño, niña. La finalidad de este proceso es detectar los principales problemas nutricionales, enfatizando en las condiciones de anemia y proponer acciones que mejoren a los/las niños/niñas.

Posteriormente se ofrecerá a los niños una merienda escolar adicional compuesta por galletitas fortificadas con hierro a partir de la iniciativa del Instituto Nacional de Tecnología Industrial, quien desarrolla este alimento con apto consumo para niños.

El hecho de negarse a participar del proyecto no tendrá ninguna consecuencia ni limitaciones en el derecho al niño para acceder a los servicios de educación, salud o recibir cualquier tipo de ayuda o beneficio social.

Los niños serán informados en un lenguaje simple y comprensible, con participación de sus maestros, acerca de los procedimientos a realizar.

No se realizará ningún procedimiento que los niños/as no consienta explícitamente.

Les agradecemos su colaboración. Juntos podemos garantizar a nuestros chicos una vida mejor, porque hoy más que nunca, la educación y la salud van juntas a la escuela

¡Muchas Gracias!

Autorizo a mi hijo/a.....DNI.....

A realizarse los controles físicos y bioquímicos por el equipo de la Universidad de Buenos Aires, Escuela de Nutrición el día ___/___/___.

Y la posterior administración de las galletitas fortificadas con hierro.

Firma del Padre, madre,
tutor o encargado

Aclaración

D.N.I

Anexo N8
Información sobre las escuelas

Escuela: EEP 51 "Juan Montavani"			
Dirección: Campichuelo 6709			
Tel: 4246-9144 / 4289-2453			
Directora: Graciela Malanca			
Cuenta con espacio físico común para unificar divisiones: Patio techado Capacidad de dicho espacio.			
Turno mañana		Turno tarde	
División	N° de alumnos	División	N° de alumnos
2° A, B	42	2° C, D	55

Escuela: EEP 55			
Dirección: Rodo 1150 Wilde			
Tel: 4217-4830 / 4217-4918			
Directora: Adriana Cancelli			
Cuenta con espacio físico común para unificar divisiones: Si, patio. No techado Capacidad de dicho espacio			
Turno mañana		Turno tarde	
División	N° de alumnos	División	N° de alumnos
2° A, B, C	69	2° D, E	59

Escuela: EEP 63 "Granaderos de San Martin"			
Dirección: Rondeau y Caxaraville			
Tel: 4220-5227			
Directora: Silvia Blanco			
Cuenta con espacio físico común para unificar divisiones: si, patio techado. Capacidad de dicho espacio			
Turno mañana		Turno tarde	
División	N° de alumnos	División	N° de alumnos
2° A, B	56	2° C, D	63

Escuela: EEP 69 "Dr. Antonio Caviglia"			
Dirección: Lynch S/N y Arredondo			
Tel: 4217-1960 / 4217-2034			
Directora: Silvia Reyna			
Cuenta con espacio físico común para unificar divisiones: Si, patio. No techado Capacidad de dicho espacio			
Turno mañana		Turno tarde	
División	N° de alumnos	División	N° de alumnos
2° A, B, C	57	2° D, E	60

Anexo N9

Laboratorio Yeruvá



Yeruvá
SOCIEDAD ANÓNIMA



Yerhem®

**HEMOGLOBINA BOVINA
EN POLVO (SECADO MÉTODO SPRAY)**

DESCRIPCIÓN:

YERHEM® es hemoglobina obtenida a partir de la centrifugación de la sangre bovina refrigerada (4-8°C), recolectada bajo Normas Sanitarias de Establecimientos aprobados por el SENASA, la que una vez separada de la fase plasmática es secada por método de deshidratación por spray dryer. YERHEM® es una fuente de proteína de alta digestibilidad utilizada en alimentos para aves, cerdos, mascotas y peces.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

ASPECTOS SENSORIALES		ESPECIFICACIÓN FÍSICOQUÍMICA	
ASPECTO FÍSICO	POLVO EN PARTÍCULA FINA	HUMEDAD	MÁX. 7 %
COLOR	BORDO OSCURO	PROTEÍNA	MÍN. 92 %
OLOR	CARACTERÍSTICO	CENIZAS TOTALES	MÁX. 4 %
SABOR	CARACTERÍSTICO		

ESPECIFICACIÓN MICROBIOLÓGICA		(A) OTROS ASPECTOS	
AEROBIOS MESÓFILOS TOTALES	< 1,0 10 ⁴ UFC/g	MATERIA GRASA	MÍN. 0,3 %
COLIFORMES TOTALES	< 100 UFC/g	DIGESTIBILIDAD	MÍN. 95 %
ESCHERICHIA COLI	< 10 UFC/g		
SALMONELLA SPP	AUSENCIA /25 g		

(B) PERFIL MINERAL		(C) PERFIL DE AMINOÁCIDOS			
CALCIO	10 mg	ALANINA	8,0 %	LEUCINA	12,3 %
SODIO	0,4 %	ARGININA	4,0 %	LISINA	8,8 %
POTASIO	0,3 %	ÁCIDO ASPÁRTICO	9,7 %	METIONINA	1,3 %
MAGNESIO	0,3 %	ÁCIDO GLUTÁMICO	7,5 %	PROLINA	3,3 %
FOSFORO (TOTAL)	0,2 %	CISTINA	0,7 %	SERINA	4,8 %
HIERRO	2800 mg	FENILALANINA	7,2 %	TIROSINA	4 %
		GLICINA	4,0 %	TREONINA	4,5 %
		HISTIDINA	6,2 %	TRÍPTOFANO	1,6 %
		ISOLEUCINA	0,5 %	VALINA	8,2 %

(A) PARÁMETROS TÍPICOS
 (B) VALORES MEDIOS
 (C) Analytical Report AMINONIR ®. EVONIK NUTRITION

www.yeruva.com.ar

➤ BENEFICIOS:

- Fuente de alta proteína con gran palatabilidad, mejora el consumo diario de alimento.
- Muy rica en hierro de alta disponibilidad y en aminoácidos esenciales principalmente Lisina, Treonina, Triptofano y Valina digeribles, superando a las harinas de Carne, Pescado y Soja.
- No contiene aminos biógenas; lo que permite que este ingrediente sea el reemplazo para harinas de origen animal, que son muy inconsistentes, permitiendo elaborar alimentos más digeribles y estables. El aumento de consumo y su alta digestibilidad producen notables mejoras en la conversión alimenticia, y mejor desempeño de los animales.

➤ APLICACIONES:



- **Aves:** El elevado contenido de aminoácidos ofrece ventajas, especialmente en dietas de inicio, proporcionando digestibilidad para altos desempeños. Incluir (2 a 2,5 %) al alimento durante las primeras semanas de vida.
- **Cerdos:** En dietas de inicio permite elaborar alimento balanceado con un alto nivel de proteína digerible, rápida absorción de aminoácido en el intestino delgado evitando que llegue proteína sin digerir al intestino grueso. La inclusión en esta especie es del 1 al 3 %.
- **Peces:** Alternativa para reemplazo de harina de pescado. El alto contenido de aminoácidos esenciales ofrece aumentos de peso y eficiencia de conversión. Su elevada digestibilidad, disminuye residuos en agua, mejorando la calidad del sedimento acuático.
- **Mascotas:** Alta palatabilidad y digestibilidad. Mejora el consumo de alimento, también la coloración. No posee alérgenos, ni aminos biógenas, lo que permite ser utilizado en Alimentos Premium.

➤ PRESENTACIÓN:

Bolsa 25 kg.
VIDA ÚTIL: 12 (doce) meses a partir de la fecha de elaboración.



2300mm
1200mm
1000mm

-  Prohibido su uso en la alimentación de animales vacunos, ovinos, caprinos y otros rumiantes - Resolución SAGPyA 1389/2004
-  Declaración de alérgenos
NO CONTIENE
-  NO CONTIENE alimentos genéticamente modificados (GMO).
-  Producto aprobado en Argentina por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.



Administración Esperanza:
Zeballos 714 (3080)
Esperanza, Santa Fe, Argentina
Tel/Fax: 54 (0)3496 425474 / 475 / 476

Planta Industrial Esperanza:
1 de Mayo 3300 (3080)
Esperanza, Santa Fe, Argentina
Tel/Fax: 54 (0)3496 424450 / 426806

Planta Industrial Capitán Bermúdez:
3 de Febrero 2806 (2154)
Capitán Bermúdez, Santa Fe, Argentina
Tel/Fax: 54 (0)341 4781474 / 1475



BIBLIOGRAFÍA

1. Pollitt E. (1990) Malnutrition and infection in the classroom. Paris. UNESCO.
2. World Health Organization. (1994) World Health Organization. (1994) Report of WHO/UNICEF/Joint Committee on Health Policy, 30th Session. Ginebra.
3. World Health Organization. (1994) Report of WHO/UNICEF/UNU consultation on indicators and strategies for iron deficiency and anemia programmer. Draft IDA REP.01. Ginebra.
4. Chandra RK, Saraya AK. (1975) Impaired immunocompetence associated with iron deficiency.
5. Allen, Lindsay H; De Benoist, Bruno; Dary, Omar; Hurrell, Richard (2017). Organización Mundial de la Salud (OMS).
6. Beard JL, Piñero DJ. (1997) Metabolismo del hierro y deficiencia de hierro. Desnutrición Oculta en América Latina. Buenos Aires.
7. Nutritional deficiencies and later behavioural development. (2000) Proceedings of the Nutrition Society Grantham-McGregor SM, Walker SP.
8. Organización Mundial de la Salud (2011) Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. Ginebra.
9. Encuesta Nacional de Nutrición (2007). Ministerio de Salud de la Nación. Argentina.
10. Mayo Clinic Family Health Book (2009). 5ta edition. Mayo Clinic Family.
11. Pablo Durán (2005). Transición epidemiológica nutricional o "el efecto mariposa". Comité Editorial "Archivos Argentinos de Pediatría.
12. Fomon Sj, Rebouche CJ, Herro. (1995). Nutrición del lactante. Madrid.
13. Patricia A Aguirre (2000). Estrategias Domésticas de Consumo en el Área Metropolitana de Buenos Aires. Tesis Doctoral.
14. Marcelo Alvarez. Patrón Alimentario, Estrategias Domésticas de Consumo e Identidad en Argentina. Editorial Losada.
15. Michael M. Cox & David (2014). Principios De Bioquímica Lehninger. Sexta Edición.
16. Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2017). Guía para la fortificación de alimentos con micronutrientes.
17. Ministerio de Salud de la Nación/OPS (2009). Manual de Evaluación en Nutrición.

18. Sociedad Argentina de Pediatría Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo (2009). Arch Argent Pediatr.
19. Hemoglobin measured by Hemocue and a reference method in venous and capillary blood: A validation study (2001). Lynnette Neufeld; Armando G Guerra; Domingo S Francia; Oscar N Sánchez; María Dolores R Villalobos; Juan R Dommarco.