



**Universidad del
Rosario**

**ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL CONSUMO DE LA FÓRMULA
NUTRICIONAL CHISPUDITOS EN LOS NIÑOS ENTRE 1 Y 5 AÑOS EN
GUATEMALA**

Autor

Aida Viviana Valderrama Caballero

Director

Angela Pinzón

Maestría en Salud Pública

Facultad de Medicina

Maestría en Salud Pública

Universidad del Rosario

Bogotá - Colombia

2022

Resumen

Con el objetivo de medir el impacto que ha tenido el programa creado por la fundación The Mathilde Institute for the Advancement of Human Nutrition en Guatemala desde el año 2012 al año 2019 con la creación de una fórmula nutricional llamada Chispuditos, se realizó un estudio descriptivo de la evolución del Índice de Masa Corporal para los niños intervenidos entre 1 año y 5 años de edad. Se tomó una muestra de 6892 niños que habían participado dentro del programa, de estos se sacó una sub muestra de aquellos que habían tenido un control a los 3 o 4 meses de la toma inicial, 8 o 9 meses y 12 o 13 meses desde la toma inicial. Con base en esto se evaluó la tendencia por medio de intervalos de confianza hacia el percentil 50 de la tabla de control del IMC de la Organización Mundial de Salud, posterior a esto con base en el promedio de los ingresos para la población urbana y rural de Guatemala se utilizó una regresión simple para medir la relación del cambio del IMC del niño con respecto al ingreso. Los resultados mostraron como a medida que aumenta el tiempo de consumo de la fórmula el peso de los niños se ajusta al nivel normal y en el momento en que su peso se regula comienza a tener relación positiva con la variable ingreso, lo que demuestra que a largo plazo el adecuado estado nutricional del niño se traducirá en una mejora de su calidad de vida.

Palabras Clave: Nutrición Infantil, Ingreso, Impacto futuro, Índice de Masa Corporal, desigualdad

Abstract

In order to measure the impact that the program created by the foundation The Mathilde Institute in Guatemala has had from 2012 to 2019 with the creation of a nutritional formula called Chispuditos, a descriptive study of the evolution of the Mass Index was carried out. Corporal for children operated between 1 year and 5 years of age. A sample of 6892 children who had participated in the program was taken, from these a subsample was taken of those who had had a control 3 or 4 months after the initial intake, 8 or 9 months and 12 or 13 months from the initial shot. Based on this, the trend was evaluated by means of confidence intervals towards the 50th percentile of the BMI control table of the World Health Organization, after this based on the average income for the urban and rural population of Guatemala, a simple regression was used to measure the relationship of the change in the child's BMI with respect to income. The results showed how as the time of consumption of the formula increases, the weight of the children adjusts to the normal level and at the moment in which their weight is regulated, it begins to have

a positive relationship with the income variable, which shows that In the long term, the adequate nutritional status of the child will translate into an improvement in their quality of life.

Key Words: Child Nutrition, Income, Future Impact, Body Mass Index, Inequality

Introducción

Durante la historia, uno de los principales problemas por los que se ha luchado es en contra de la desnutrición. Según el Banco Mundial (1) después de grandes esfuerzos se llegó para el año 2019 a una prevalencia promedio en el mundo de desnutrición del 9%, sin embargo los países en vía desarrollo debido a la inequidad en la que viven y la insatisfacción de las necesidades básicas de la mayoría de su población alcanza prevalencias mucho más elevadas.

Uno de estos es Guatemala, un país centroamericano con una población de 14,9 millones de personas según el último censo nacional (2018) (2), de los cuales un 33,4% son menores de 14 años (datos censo) y un 43,8% pertenecen a poblaciones indígenas entre las que se identifican dentro de la cultura Maya, Garífuna y Xinca, y además mantiene vivos 24 idiomas indígenas además de su idioma principal, el Español (3). Según el MPPN (4) (Multidimensional Poverty Peer Network) el país tiene un IPM (Índice de Pobreza Multidimensional) del 61,6% lo que evidencia el nivel de inequidad en el que vive su población.

Este país, además tiene una tasa de desnutrición infantil crónica referenciada por la UNICEF (5) de un 48.9%, ocupando el primer lugar en Latinoamérica y el 6 lugar a nivel mundial. Dicha problemática incentivó en el año 2010 al Instituto Mathile (6) a crear una fórmula nutricional llamada Chispuditos que pudiera mitigar el daño a los niños, ya que el estado de desnutrición infantil a parte de poder llevarlo a la muerte, bloquea su crecimiento y desarrollo cerebral sometiéndolo a largo plazo problemas de aprendizaje y por ende bloqueos en el ingreso al mercado laboral y disminuyendo a su vez su capacidad de mantener un nivel de vida digno.

Esta fórmula ha sido suministrada a los niños de la población vulnerable de Guatemala durante los últimos 12 años, por tanto, con este estudio se pretende medir el impacto que ha tenido la utilización de la fórmula en los niños menores de 5 años del país y la relación que tiene su estado nutricional con su ingreso futuro.

Materiales y métodos

Objetivo

Chispuditos es una fórmula nutricional creada para la población infantil de Guatemala a base de harina de maíz y soya para preparar como atol o cereal caliente, con 23 micronutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo óptimo de los niños (7) que busca mitigar el impacto en la desnutrición crónica, aguda y también en la malnutrición. Desde el año 2010, el Instituto Mathile en dicho país se ha dedicado a la intervención de aproximadamente 10.000 niños en zona rural y urbana esperando normalizar el peso y la talla de los niños entre 6 meses y 6 años de edad, por medio de un producto de bajo costo y fácil administración.

El principal objetivo de este estudio es medir el impacto directo que ha tenido el programa a nivel nacional en la regulación del índice de masa corporal de la población intervenida. Además se espera evaluar la relación entre el índice de masa corporal y el ingreso futuro que tendrán los niños.

Descripción de la muestra.

El informe de Inseguridad Alimentaria del 2018 para Guatemala (8) refiere que el 62% de la población se encuentra con Inseguridad Alimentaria severa y moderada, es decir que durante el año durante dos meses o mas no consumen los alimentos necesarios para mantener una dieta equilibrada y de calidad, generando altas tasas de desnutrición crónica y severa dentro de la población. Según la Encuesta Nacional Materno Infantil 2014-2015 (9) el país tiene una prevalencia de desnutrición crónica del 46,5% para los niños y niñas menores de 5 años, tasa realmente preocupante dentro del panorama del bienestar infantil. Estos niños aumentan su nivel de vulnerabilidad ya que por su corta edad no cuentan con ningún tipo de herramientas para subsistir, además este estado genera un retraso en su crecimiento y desarrollo (10) trayendo problemas a largo plazo para desarrollarse como seres sociales y tener una calidad de vida óptima. Situación dada por factores como el desplazamiento, la violencia, la falta de educación, abandono del estado, entre otros.

De allí, la necesidad de impactar la población con mayor riesgo y menor protección ya que, como lo indica Lisa Villanueva, creadora de la fórmula nutricional Chispuditos Guatemala, una buena nutrición con los micronutrientes necesarios a temprana edad le permitirán desarrollarse adecuadamente y a futuro prevenir enfermedades que afecten su calidad de vida, acompañado de mejoras en el rendimiento escolar y la oportunidad de tener una vida digna.

Con base en lo anterior, para la selección de la muestra se tomaron los niños y las niñas intervenidos entre 1 y 5 años que tuvieran al menos 3 controles desde la toma de medidas inicial tanto para la población urbana como rural para un total de 6892, los cuales se encuentran ubicados en diferentes zonas geográficas del país. Los datos iniciales fueron recolectados directamente por la fundación y son

propiedad de la misma. Únicamente se utilizaron datos genéricos de los niños, se eliminaron números de identificación, datos personales, ubicación exacta, exámenes médicos entre otros que pudieran vulnerar su privacidad.

Variables

Las variables utilizadas para el estudio de impacto fueron generadas directamente por la fundación, como variables genéricas para sus estudios propios excepto la variable Ingreso. Para esta variable se tomó el promedio anual de ingreso urbano y rural Según el histórico de la Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos 2021 (11), para cada uno de los años de la intervención.

urb_rural	ubicación en área urbana rural
ingreso	promedio ingreso área rural y urbana para el año de intervención
sexo	Sexo del niño o la niña
dob	fecha de nacimiento
edadenaños	edad en años del niño o la niña
fechavisita	fecha toma inicial
ttoma3o4	control a los 3 o 4 meses
ttoma8o9	control a los 8 o 9 meses
ttoma12o13	control a los 12 o 13 meses
IMC1	IMC control 1
IMC2	IMC control 2
IMC3	IMC control 3

Tabla 1: Elaboración Propia.

Metodología

Para definir la vía de la evaluación del Impacto del Programa Chispuditos se utilizó el Ciclo de Planeación y Evaluación de Michele Issel (12) de la Universidad de Illinois. Según esta clasificación y teniendo en cuenta los estudios previos realizados por la fundación a cada uno de los programas realizados de manera independiente surgió como primera necesidad realizar un estudio que describiera el impacto a nivel nacional que ha tenido la fórmula nutricional Chispacitos en el aumento del IMC de los niños menores de 5 años. Y en segundo lugar, se buscó evaluar la incidencia del estado nutricional de los niños en una mejora de su ingreso futuro.

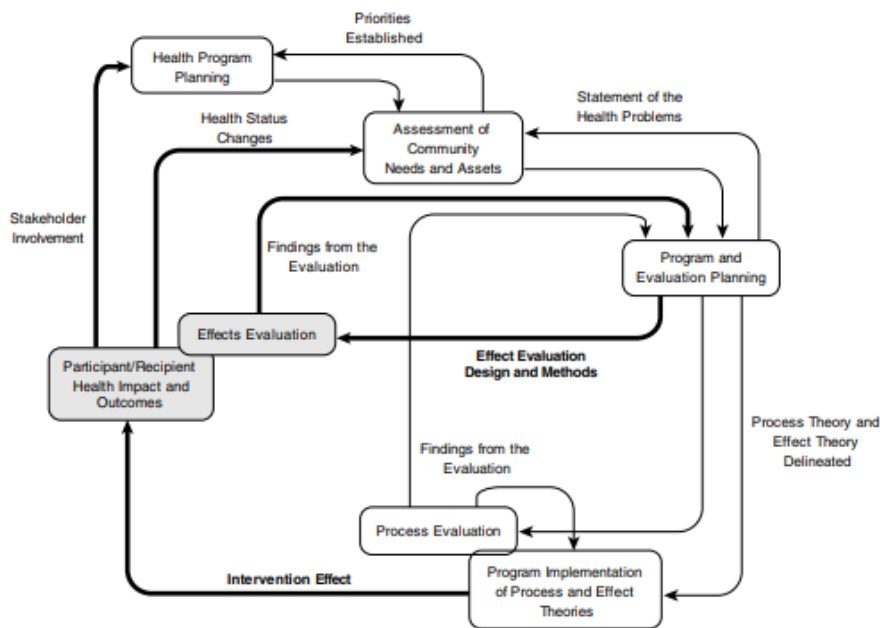


Figura 1: Planning and Evaluation Cycle (16) page 366

Para la generación de la base de datos se tuvieron en cuenta 6 bases independientes de las poblaciones intervenidas por la fundación desde el año 2010 al año 2018 en zona urbana y rural. Para corregir los posibles errores de toma de datos se utilizó la herramienta Winsor del programa STATA (13). Posterior a esto se agruparon los niños intervenidos según la periodicidad de los controles de medida de peso y talla durante la intervención. La definición de los periodos de estudio se realizó con base a la mayor frecuencia, encontrándose en tres periodos: Toma de medidas a los 3 o 4 meses desde la toma inicial, toma de medidas a los 8 o 9 meses desde la toma inicial y toma de medidas a los 12 o 13 meses desde la toma inicial.

El desarrollo de las preguntas de investigación se realizó por medio de la inferencia estadística en dos momentos. Para el desarrollo de la pregunta inicial se realizaron tablas de salida múltiple clasificadas por los periodos de estudio, sexo y edad para los IMC de cada momento. Se realizaron gráficos de barras comparados con la tabla de IMC definida por la Organización Mundial de la Salud para menores de 5 años (14). Se realizaron intervalos de confianza para evidenciar los posibles cambios que tienen los niños durante el consumo de la fórmula nutricional Chispuditos en su IMC.

Para la medición de la relación entre el ingreso y el IMC se utilizó un modelo de regresión lineal simple, definido con la siguiente ecuación:

$$Y = \beta_0 + \beta_i X + \epsilon_i \quad (15)$$

Donde

β = Estimaciones de parámetros lineales

ϵ = Error

X = Variable predictora o independiente

Y= Variable de respuesta o dependiente

Este modelo, permite predecir cuál puede ser el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente. En este caso se pretende evaluar el efecto que tiene el ingreso frente al aumento o la disminución del IMC de los niños.

Basado en el supuesto de que “las relaciones económicas suelen ser inexactas y la relación de dos variables puede estar afectada por otras variables” (16), se utiliza el modelo de regresión lineal para predecir el posible escenario en el que el ingreso dependa del IMC de los niños, teniendo en cuenta que por la edad los niños no tienen un ingreso propio sino dependen del ingreso familiar.

Discusión y resultados

El estado de desnutrición crónica que afecta gravemente a la población infantil de Guatemala se representa en las deficiencias comunes de micronutrientes en el país (17), según estudios realizados por el Instituto Mathile el principal indicador de deficiencia viene dado por la falta de zinc, ya que aumenta la frecuencia y severidad de infecciones y limita el crecimiento físico, junto con la deficiencia de hierro, que afecta el desarrollo de la inteligencia, las habilidades motrices, la interacción social y la capacidad de aprendizaje y la memoria de los niños.

Uno de los principales inhibidores de la absorción el zinc es el fitato (18) y uno de los principales inhibidores de la absorción de hierro es el fósforo (19), elementos presente en altas cantidades en los principales alimentos que consume la sociedad guatemalteca que son, frijón negro, harina de maíz y arroz blanco. Según nos explica Lisa Villanueva, creadora de la fórmula nutricional Chispuditos, esto genera que a parte de un problema de desnutrición crónica se tenga un problema grave de malnutrición, ya que se ven niños con una relación peso talla aparentemente adecuada, pero atrasada para la edad y que a su vez genera graves retrasos en su desarrollo y crecimiento.

Por las anteriores razones se creó una fórmula que regulara el estado nutricional de los niños, con la cantidad necesaria de Hierro y Zinc, junto con 21 micronutrientes esenciales para su desarrollo. A continuación se presenta la evolución del Índice de Masa Corporal para las niñas y los niños intervenidos en el programa en tres cortes:

controles a los 3 o 4 meses de la toma inicial, a los 8 o 9 meses y a los 12 y 13 meses:

Evolución IMC Niñas

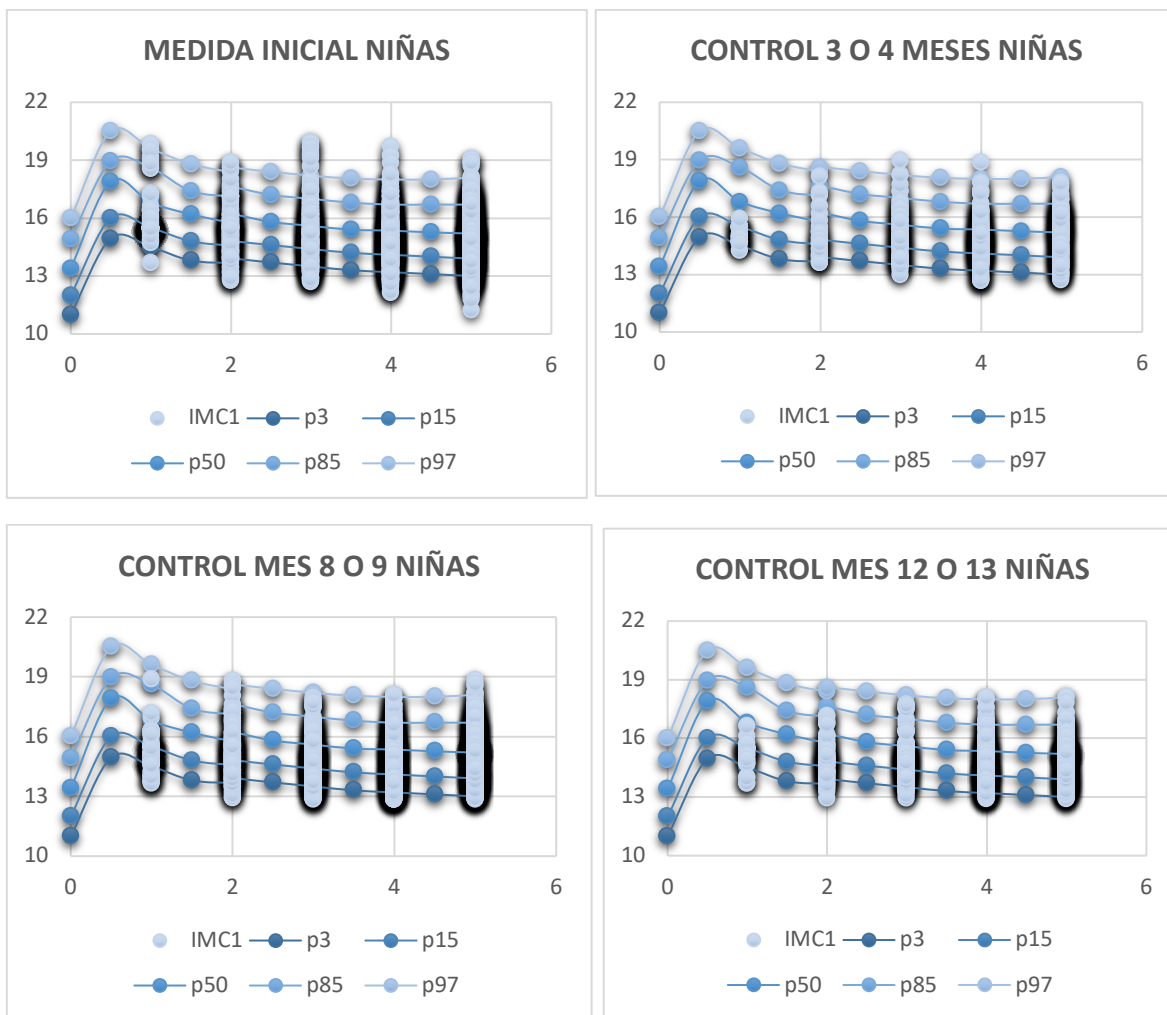


Grafico comparativo 1: Evolución IMC niñas, elaboración propia

Evolución IMC niños

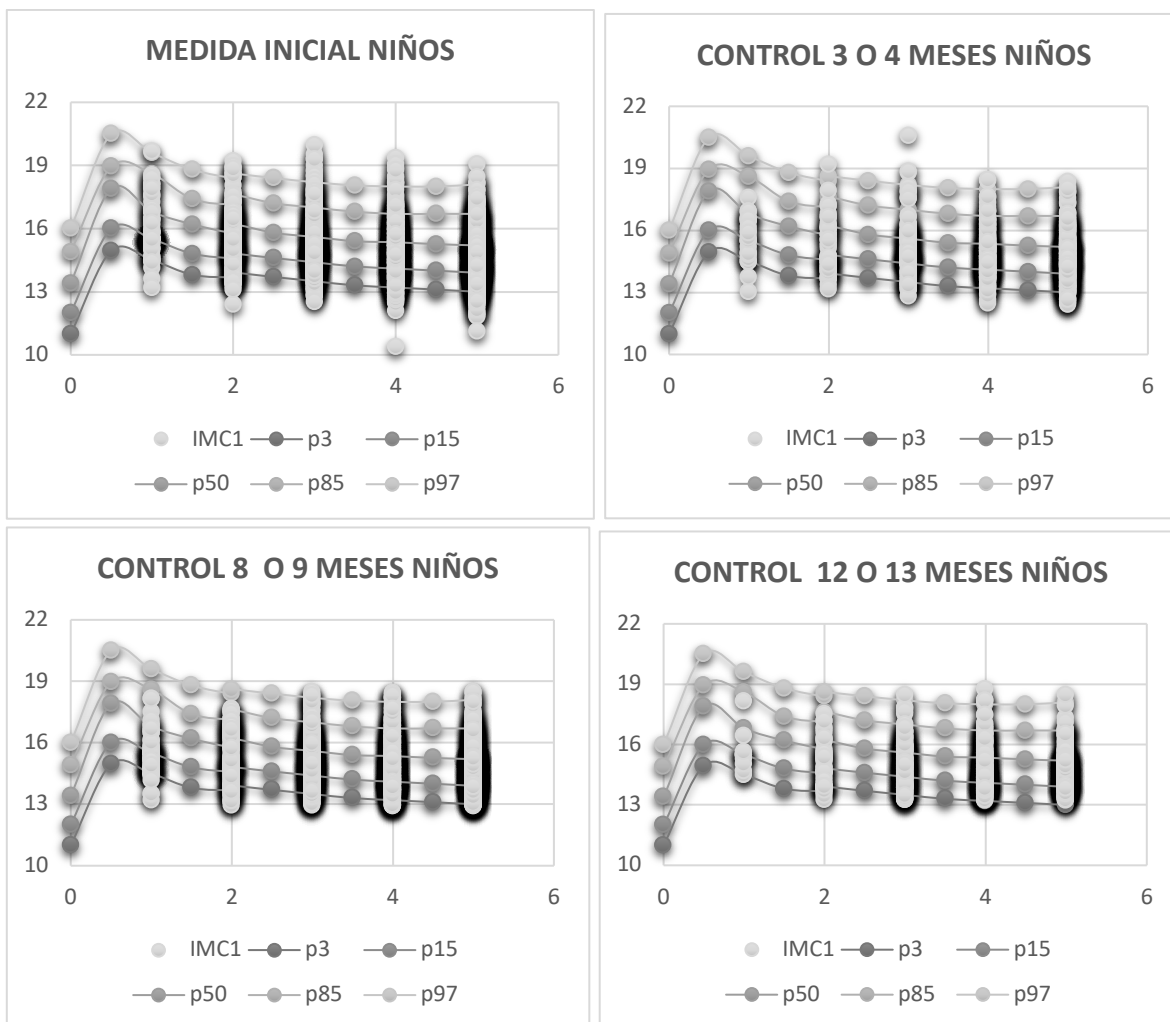


Grafico comparativo 2: Evolución IMC niños, elaboración propia

Quando realizamos análisis del IMC para la edad, es importante aclarar que el ideal es que la tendencia del indicador esté hacia el percentil 50, ya que según la Organización Mundial de la Salud, estas cifras definen el estado ideal de los niños. Como se evidencia en las gráficas, a mayor consumo de la fórmula la dispersión de los datos disminuye y tiende a largo plazo a agruparse entre el percentil 15 y el percentil 50, acercándose cada vez a una relación peso/talla para la edad equilibrada. Para evidenciar de manera más clara los cambios, se presentan los intervalos de confianza para cada uno de los grupos estudiados y sus respectivas edades.

INTERVALOS DE CONFIANZA PARA NIÑAS

EDAD	INICIAL		Control 3 o 4 meses		Control 8 o 9 meses		Control 12 o 13 meses	
	INTERVALO 1	INTERVALO 2	INTERVALO 1	INTERVALO 2	INTERVALO 1	INTERVALO 2	INTERVALO 1	INTERVALO 2
1	15.280	15.683	15.07692	16.50227	14.99688	15.53500	15.36380	16.88258
2	14.887	15.333	14.58344	15.65294	14.91863	15.32420	14.99903	15.74055
3	14.779	15.075	14.81288	15.45312	14.69702	15.00544	14.92077	15.42093
4	14.734	14.962	14.63108	14.95955	14.67256	14.88905	14.49254	14.76985
5	14.717	14.947	14.81862	15.17948	14.82741	15.01598	14.62963	14.87960

Tabla 2: Intervalos de confianza para niñas, elaboración propia

INTERVALOS DE CONFIANZA PARA NIÑOS

EDAD	INICIAL		Control 3 o 4 meses		Control 8 o 9 meses		Control 12 o 13 meses	
	INTERVALO 1	INTERVALO 2	INTERVALO 1	INTERVALO 2	INTERVALO 1	INTERVALO 2	INTERVALO 1	INTERVALO 2
1	14.93814	15.53279	15.15478	16.05494	15.19855	15.74369	15.44043	16.54898
2	14.80491	15.24061	14.82499	15.55970	15.02268	15.57863	14.78934	15.98795
3	14.88478	15.16940	14.88270	15.31687	14.90345	15.20789	14.85749	15.31623
4	14.80973	15.02902	14.70474	15.03169	14.79692	15.03196	14.85393	15.21328
5	14.66461	14.85631	14.58386	14.84374	14.61973	14.80312	14.79875	15.07594

Tabla 3: Intervalos de confianza para niños, elaboración propia

Como se evidencia en la curva de la OMS a menor edad mayor es el IMC, de esta manera realizando un análisis horizontal tanto para niñas como para niños se evidencia como aumenta y se ajusta durante el tiempo el intervalo hacia el percentil 50, siendo aproximadamente 16.8 para los niños de 1 año, 15.8 para los niños de 2 años, 15.6 para los niños de 3 años, 15.35 para los niños de 4 años y 15.2 para los niños de 5 años. Esto demuestra la efectividad que tiene la fórmula Chispuditos en la regulación del estado nutricional de los niños de Guatemala.

Después de mostrar la efectividad de la fórmula en la normalización del IMC de los niños, se procedió a evaluar por medio de una regresión lineal simple la relación entre el ingreso y el IMC. Para esto se tuvo en cuenta el promedio anual del ingreso urbano y rural junto con cada una de las tres mediciones control del estudio, es decir para los 3 o 4 meses, los 8 o 9 meses y los 12 o 13 meses siendo IMC1, IMC2 e IMC3 las mediciones correspondientes en el mismo orden, obteniendo los siguientes resultados:

IMC1	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ingreso1	-.0005699	.0000444	-12.84	0.000	-.000657	-.0004828
_cons	16.38756	.1207093	135.76	0.000	16.15084	16.62429

IMC2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ingreso2	-.0001868	.0000326	-5.73	0.000	-.0002507	-.0001228
_cons	15.23706	.0852037	178.83	0.000	15.07002	15.40409

IMC3	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ingreso3	.0002825	.0000334	8.46	0.000	.000217	.000348
_cons	13.88795	.079607	174.46	0.000	13.73187	14.04403

Tabla 4: Modelo regresión Lineal Ingreso IMC, elaboración propia

El coeficiente de correlación obtenido para la primera medición (IMC1) y la segunda medición (IMC2) muestra una relación negativa frente al ingreso promedio de la población, es decir que siempre y cuando el niño se encuentre por debajo del peso normal, a pesar de que su relación peso talla mejore, no va a tener un efecto positivo en su ingreso futuro. Esto se explica debido a que el estado de desequilibrio nutricional de un niño bloquea directamente su crecimiento y desarrollo generando retrasos en el aprendizaje y desarrollo social, como se explicaba anteriormente.

En el caso de la tercera medición, es decir para el control a los 12 o 13 meses desde la toma inicial se evidencia una relación positiva entre el ingreso y el IMC. Como se ve en los intervalos de confianza, después de estar consumiendo la fórmula durante un año el IMC de los niños tiende estar dentro del peso normal, es decir que su capacidad cognitiva, su memoria y su capacidad física mejora y le permite tener un aprendizaje mucho más eficiente. Al tener un desarrollo eficiente físico y mental, el niño tiene la posibilidad de acceder a una mejor educación y a su vez desarrollar actividades a largo plazo que les genere mayor ingreso y les permita tener una mejor calidad de vida.

Por último, se decidió utilizar la regresión lineal para evaluar el efecto que podría tener a largo plazo la mejora en el IMC de los niños en su ingreso futuro, tomando

el ingreso como variable dependiente del IMC y así poder hacer una predicción tentativa de en cuantos quetzales se podría ver modificado el ingreso promedio actual según su estado nutricional:

ingreso1	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
IMC1	-153.1862	10.87881	-14.08	0.000	-174.5208	-131.8516
_cons	4874.161	159.2187	30.61	0.000	4561.915	5186.408

ingreso2	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
IMC2	-38.37897	6.340314	-6.05	0.000	-50.80846	-25.94948
_cons	2977.291	94.20055	31.61	0.000	2792.621	3161.961

ingreso3	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
IMC3	72.18103	9.904707	7.29	0.000	52.76139	91.60066
_cons	1209.387	144.2187	8.39	0.000	926.6251	1492.149

Tabla 5: Modelo regresión Lineal IMC Ingreso, elaboración propia

En el modelo anterior se puede ver como el hecho de tener un IMC por debajo del percentil 50 genera una pérdida en el ingreso promedio futuro de Q153 y 38Q para la medida de IMC1 y la medida de IMC2 respectivamente. En cambio en el momento en que la tendencia del IMC del niño tiende al equilibrio obtiene un ingreso de Q72 adicionales por mes. Cabe aclarar que este es un dato tentativo que puede ser afectado por variables como el acceso al agua potable, nivel educativo alcanzado, tipo de vivienda, entre otros factores sociales y económicos que afectan a una persona, y en este caso a los niños en su futuro.

Conclusiones y recomendaciones

Al ser Guatemala uno de los países con mayor nivel de desnutrición infantil en el mundo, requiere acciones inmediatas que permitan mitigar esta grave problemática.

La creación de la fórmula nutricional Chispuditos es una excelente herramienta que puede apoyar en la solución de esta problemática. El consumo continuo de la fórmula no solo da calorías a los niños para mantenerlos llenos y con energía para sobrevivir sino que además les entrega los micronutrientes que no encuentran en sus principales fuentes de alimentación y que además actúan en su cuerpo de manera eficiente para brindarles la oportunidad de tener un desarrollo y un crecimiento adecuado desde la primera infancia.

Cuando el niño consume las cantidades adecuadas de Zinc y Hierro, junto con los 21 micronutrientes que componen la fórmula, también disminuyen el riesgo de enfermedades infecciosas y diarrea, entre otras (20). Este beneficio en su estado de salud indirectamente ayuda a que la ausencia en los colegios sea menor y el proceso de aprendizaje sea mucho más eficiente, permitiéndoles a los niños adquirir mayores herramientas que les permitan mejorar su calidad de vida a largo plazo. Creciendo sanos y fuertes.

Del buen estado de salud de los niños en la primera infancia y su adecuada alimentación depende también la fuerza y capacidad física con la que crezcan, que acompañada de una educación oportuna y de calidad ayudaran a que en la edad adulta puedan tener mayores oportunidades en el mercado laboral que a su vez le permitirán progresar y recibir mejor remuneración por sus labores. Al contar a largo plazo con mejores ingresos sus niveles de consumo mejorarían dignificando su vida y permitiéndoles satisfacer de manera adecuada sus necesidades básicas e indirectamente mejorarían el desarrollo económico y social de Guatemala.

Sin embargo, esto viene acompañado de otras problemáticas que afectan el desarrollo y crecimiento de los niños como la violencia y los altos niveles de desigualdad en el país, pero luchar por la búsqueda de un estado nutricional infantil óptimo en la primera infancia es un gran paso para iniciar en la lucha por la igualdad.

Algunos de los limitantes del estudio se dieron en la base de datos debido a errores en la recolección de los mimos, por esto la muestra tuvo una reducción leve pero significativa a la hora de analizar los datos. De igual manera al no tener un periodo homogéneo de control para cada una de las poblaciones intervenidas hubo que utilizar muestras independientes para el estudio, por lo tanto se recomienda realizar un protocolo de recolección de datos y definir periodos de control homogéneos para mostrar datos más precisos.

Para el análisis en el ingreso futuro al no contar con el ingreso real de las familias a las que pertenecen los niños se tuvo que utilizar el promedio nacional para zona urbana y rural de Guatemala, sin embargo esto da un sesgo grande en el resultado ya que la mayoría de la población intervenida vive en condiciones de pobreza extrema. Por esta razón se recomienda elegir una muestra en donde se pueda tener

el dato del ingreso mensual real de la familia del niño para poder aproximar un poco más estos valores a la realidad de la población intervenida.

Agradecimientos

Este estudio fue posible gracias al apoyo de Mathile Institute y su programa Chispuditos Guatemala, quienes dieron las herramientas necesarias para su elaboración. De igual manera fue de gran importancia el apoyo de la Universidad del Rosario en el desarrollo teórico del mismo.

Bibliografía

1. Prevalencia de desnutrición (% de la población) [Internet]. Bancomundial.org. [citado el 19 de julio de 2022]. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SN.ITK.DEFC.ZS>
2. Instituto Nacional de Estadística de Guatemala. XII CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VII DE VIVIENDA [Internet]. 2019 sep. Disponible en: <https://www.censopoblacion.gt/cuantossomos>
3. MINEDUC - DIGEBI [Internet]. Gob.gt. [citado el 19 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.mineduc.gob.gt/digebi/mapaLinguistico.html>
4. National MPI [Internet]. Mppn.org. [citado el 29 de julio de 2022]. Disponible en: https://mppn.org/paises_participantes/guatemala/
5. España U. “En Guatemala el 49,8% de los niños sufre desnutrición crónica”, María Claudia Santizo, Oficial de Nutrición en UNICEF Guatemala [Internet]. Unicef.es. [citado el 19 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.unicef.es/noticia/en-guatemala-el-498-de-los-ninos-sufre-desnutricion-cronica-maria-claudia-santizo-oficial>
6. The Mathile Institute [Internet]. Mathile Institute. [Citado el 29 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.mathileinstitute.org/>
7. Alimentos SA. Especificaciones del Producto Terminado Chispuditos 450g. 2011 jul.
8. SIINSAN [Internet]. Gob.gt. [citado el 23 de julio de 2022]. Disponible en: <https://portal.siinsan.gob.gt/desnutricion-cronica/>
9. Gob.gt. [citado el 23 de julio de 2022]. Disponible en: <https://portal.sesan.gob.gt/wp-content/uploads/2019/01/jk.jpg>
10. Desnutrición infantil en el mundo [Internet]. Eacnur.org. ACNUR Comité Español; 2020 [citado el 23 de julio de 2022]. Disponible en:

<https://eacnur.org/es/actualidad/noticias/emergencias/desnutricion-infantil-en-el-mundo>

11. Instituto Nacional de Estadística. Tablero ENEI [Internet]. Gob.gt. [citado el 23 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.ine.gob.gt/ine/tablero-enei/>
12. Issel LM, Issel. Health program planning and evaluation: A practical, systematic approach for community health. 2a ed. Jones & Bartlett; 2014.
13. Juul S, Frydenberg M. An introduction to Stata for health researchers, third edition. 3a ed. Filadelfia, PA, Estados Unidos de América: Stata Press; 2010.
14. Curvas OMS [Internet]. Aepap.org. [citado el 27 de julio de 2022]. Disponible en: https://www.aepap.org/sites/default/files/curvas_oms.pdf
15. ¿Qué es la regresión lineal? [Internet]. Mathworks.com. [citado el 29 de julio de 2022]. Disponible en: <https://la.mathworks.com/discovery/linear-regression.html>
16. Gujarati D. Econometria. pag, 8: McGraw-Hill Interamericana; 2007.
17. Villaneva L. Chispuditos, Situación Nutricional en Guatemala. 16 de marzo de 2022.
18. López de Romaña D, Castillo D C, Diazgranados D. El zinc en la Salud humana -1. Rev Chil Nutr [Internet]. 2010 [citado el 27 de julio de 2022];37(2):234–9. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182010000200013
19. Boccio J, Salgueiro J, Lysionek A, Zubillaga M, Goldman C, Weill R, et al. Metabolismo del hierro: conceptos actuales sobre un micronutriente esencial. Arch Latinoam Nutr [Internet]. 2003 [citado el 27 de julio de 2022];53(2):119–32. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222003000200002
20. FACTORES ASOCIADOS A DEFICIENCIA DE ZINC EN NIÑOS COLOMBIANOS ENTRE 1 Y 4 AÑOS DE EDAD [Internet]. Edu.co. [citado el 28 de julio de 2022]. Disponible en: <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/8960/MesaAcosta-AndreaCarolina-2014.pdf;jsessionid=9A5D3AFA3EBEF78ACE55EF95596EF7DF?sequence=1>
21. Chispuditos. Sobre nosotros [Internet]. Chispuditos. [Citado el 29 de julio de 2022]. Disponible en: <https://chispuditos.com/sobre-nosotros>
22. Desnutrición en Guatemala [Internet]. Unicef.es. [citado el 29 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.unicef.es/noticia/desnutricion-en-guatem>
23. Erbsen de Maldonado K, Barahona M MA. Guatemala: Danzando con Las crisis económica y política. Rev cienc política (Santiago) [Internet]. 2010 [citado el 29

de julio de 2022];30(2):335–60. Disponible en:
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-090X2010000200009

24. Ortiz-Andrellucchi A, Peña Quintana L, Albino Beñacar A, Mönckeberg Barros F, Serra-Majem L. Desnutrición infantil, salud y pobreza: intervención desde un programa integral. *Nutr Hosp* [Internet]. 2006 [citado el 29 de julio de 2022];21(4):533–41. Disponible en:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000700011