



**Universidad de Concepción
Facultad Farmacia**

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE INGESTA DE HIERRO Y ZINC EN LACTANTES QUE INICIAN LA ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA SEGÚN DISTINTOS MÉTODOS DE ALIMENTACIÓN

POR MELITZA YANINA HERRERA GONZÁLEZ

Seminario de Título presentado en la Facultad de Farmacia de la Universidad
de Concepción para optar al título profesional de Nutricionista

Profesional guía

Katherine Andrea Forman Díaz
Departamento de Nutrición y Dietética
Facultad de Farmacia

Marzo, 2022

Concepción, Chile

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

PÁGINA DE FIRMAS

Katherine Andrea Forman Díaz
Departamento de Nutrición y Dietética
Facultad de Farmacia

Firma

Gislaine Evelyn Granfeldt Molina
Departamento de Nutrición y Dietética
Facultad de Farmacia

Firma

Patricia Schmidt
Departamento de Psicología
Facultad de Ciencias Sociales

Firma

DEDICATORIA

A mi madre Violeta y padre Camilo por su apoyo y amor incondicional, e instarme a superar los obstáculos que se presentan. A mi hermana Karina y hermanos Christian y Camilo por creer en mí.

A mi hija Amaranto quien me da la mayor motivación para crecer y florecer.

TABLA DE CONTENIDOS

1. ÍNDICE DE TABLAS	VII
2. ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
3. RESUMEN.....	VIII
4. ABSTRACT	X
5. INTRODUCCIÓN	1
5.1 Objetivo general	8
5.2 Objetivos específicos	8
6. MATERIALES Y MÉTODOS	9
6.1 Búsqueda de material bibliográfico	9
6.2 Selección de los artículos científicos	10
6.2.1 Criterios de inclusión.....	10
6.2.2 Criterios de exclusión.....	11
7. RESULTADOS	12
7.1 Ingesta de hierro	13
7.2 Ingesta de zinc	16
7.3 Principales fuentes alimentarias de hierro y zinc.....	17

7.4 Patrones de crecimiento.....	19
8. CONCLUSIÓN.....	21
9. BIBLIOGRAFÍA	24
ANEXO 1. Información de estudios experimentales analizados.....	29

1. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Métodos de evaluación para la medición de los distintos parámetros estudiados.....	15
Tabla 2. Resultados de fuentes alimentarias de hierro en grupo BLW y ACT.....	18

2. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujos en la selección de artículos científicos incluidos en la revisión bibliográfica.....	12
--	-----------

3. RESUMEN

Introducción: Por normativa internacional y nacional se recomienda que la alimentación complementaria se inicie con papillas desde los 6 meses de edad. Hace unos 5 años comenzó a hacerse conocido un nuevo método de alimentación complementaria llamado *Baby led weaning* (BLW), sin embargo, hay preocupación debido a que este podría no ser suficiente en energía, hierro y zinc. Por esto, investigadores de Nueva Zelanda crearon una versión modificada del BLW, denominado *Baby led introduction to solids* (BLISS) la cual pone atención a los riesgos que se cree puede tener este método.

Objetivo: Analizar el nivel de ingesta de hierro y zinc en lactantes que inician la alimentación complementaria con método *Baby led introduction to solids* (BLISS), *Baby led weaning* (BLW) o Alimentación complementaria tradicional (ACT).

Metodología: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, Scielo y Lilacs y se seleccionaron 13 estudios experimentales atinentes al tema publicados entre 2015 y 2020.

Resultados: No hubo diferencia significativa en la ingesta de hierro y zinc entre los grupos BLISS y ACT, sin embargo, el grupo BLW sí presentó una ingesta inferior a la de los otros grupos.

Conclusión: Los tres métodos de alimentación podrían producir un déficit de

hierro, ya que, se observaron ingestas por debajo de los requerimientos según la ingesta dietética de referencia (DRI) sobre todo al inicio de la alimentación complementaria (AC). Con respecto a la ingesta de zinc estas fueron suficientes, sin embargo, las concentraciones de zinc en plasma eran bajas.

Palabras claves: alimentación complementaria, BLW, BLISS, lactantes.

4. ABSTRACT

Introduction: As a rule, it is recommended that complementary feeding begins with baby food from 6 months of age. About 5 years ago a new complementary feeding method called Baby led weaning (BLW) began to become known, however, there is concern that it may not be enough in energy, iron and zinc. For this reason, New Zealand researchers created a modified version of the BLW, called Baby led introduction to solids (BLISS), which pays attention to the risks that this method is believed to have.

Objective: To analyze the level of iron and zinc intake in infants who start complementary feeding with the Baby led introduction to solids (BLISS), Baby led weaning (BLW) or traditional complementary feeding (ACT) methods.

Methodology: A bibliographic search was carried out in the PubMed, Scielo and Lilacs databases and 13 experimental studies related to the topic published between 2015 and 2020 were selected.

Results: There was no significant difference in iron and zinc intake between the BLISS and ACT groups, however, the BLW group did present a lower intake than the other groups.

Conclusion: The three feeding methods could produce an iron deficiency, since intake were observed in excess of the the requirements according to the dietary reference intake (DRI), especially at the beginning of the complementary feeding

(AC). Regarding zinc intake, these were sufficient, however, plasma zinc concentrations were low.

Keywords: complementary feeding, BLW, BLISS, infants.

5. INTRODUCCIÓN

En 2002, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomendó que la edad de inicio de la alimentación complementaria (AC), o la introducción de alimentos sólidos debiera cambiar. En ese entonces el inicio de la AC se recomendaba entre los 4 y 6 meses de edad, sin embargo la nueva recomendación fue comenzar a los 6 meses de edad (Daniels et al., 2015). La introducción de alimentos debe realizarse de forma lenta y gradual, respetando la individualidad del bebé y la familia (Scarpatto & Forte, 2018). Tradicionalmente, a los padres se les ha aconsejado que alimenten al lactante con alimentos en consistencia de papilla y con cuchara desde aproximadamente los 6 meses, progresando desde alimentos triturados a picados, para que ingieran la alimentación habitual de la familia a los 12 meses de edad (Morison et al., 2016), sin embargo, entre los 6 y los 7 meses de edad, la mayoría de los lactantes son capaces de masticar, sentarse sin apoyo y llevarse los alimentos a la boca, lo que sugiere que puede que no sea necesaria una transición gradual de los purés a los alimentos sólidos (Daniels et al., 2015).

El destete dirigido por el bebé (BLW, por sus siglas en inglés) es un enfoque para la introducción de alimentos sólidos, que le da el control del proceso de alimentación al lactante (Dogan et al., 2018), este término fue acuñado por Gill

Rapley en 2005 (D'Auria et al., 2018). Las características clave del BLW son que los lactantes participan en las comidas familiares y se les ofrecen trozos de comida enteros, del tamaño del puño del menor (D'Auria et al., 2018), y él es quien selecciona, toma, se lleva a la boca y consume los alimentos por su propia voluntad (Dogan et al., 2018). La auto alimentación podría fomentar una mejor autorregulación de los hábitos alimentarios de los lactantes, también facilita el conocimiento de alimentos reales en términos de apariencia, textura y sabor. Por ejemplo, las papas en puré que se le dan a un lactante al comienzo del período de alimentación no tienen la forma y textura real de la papa. Además, el sabor también puede alterarse debido a los ingredientes añadidos (Utami & Wanda, 2019). Se han propuesto diversas ventajas potenciales para BLW, que incluyen: un menor riesgo de obesidad, como resultado de una mejor autorregulación energética; mejor calidad de la dieta; efectos favorables sobre las prácticas de alimentación de los padres; y mayor desarrollo de las habilidades motoras (Daniels et al., 2015).

Los informes anecdóticos sugieren que muchos padres están siguiendo el método BLW, particularmente en Nueva Zelanda, Reino Unido y Canadá (Daniels et al., 2018a). Aunque este método ha recibido una atención considerable tanto en la literatura científica como en los medios de comunicación, no existe consenso en su utilización. El Ministerio de Salud de Nueva Zelanda no recomienda actualmente BLW como una alternativa para iniciar la AC debido a la escasez de investigaciones sobre el tema. Aunque

agencias como el Departamento de Salud del Reino Unido y Health Canadá sugieren que los alimentos sólidos pueden ofrecerse como parte de la dieta desde el comienzo de la AC a los 6 meses de edad (Daniels et al., 2015). Los profesionales de la salud también han sugerido que BLW puede aumentar el riesgo de retraso del crecimiento, ya que, los lactantes que siguen este método pueden no ser capaces de alimentarse por sí mismos con suficiente energía para satisfacer sus necesidades durante el crecimiento (Cameron et al., 2015). En Chile el BLW es una técnica de alimentación conocida por los profesionales Nutricionistas de atención primaria en salud de las ciudades de La Serena y Coquimbo, sin embargo, refieren un bajo nivel de recomendación, siendo la alimentación complementaria tradicional (ACT) la técnica más recomendada en la consulta nutricional de los 5 meses (Leonelli et al., 2019), la cual corresponde a la recomendación del Ministerio de Salud (MINSAL).

Se han planteado diversas preocupaciones sobre este método alternativo a la AC. BLW podría aumentar el riesgo de deficiencia de hierro, asfixia y retraso del crecimiento en los lactantes. Debido a la investigación limitada sobre BLW, se desconoce si este método presenta algún riesgo de deficiencia para otros nutrientes además del hierro. En particular, los niveles de zinc generan preocupación, ya que, se encuentra en bajas cantidades en los alimentos utilizados como primeros alimentos (Daniels et al., 2015), que por lo general pertenecen al grupo de las frutas y verduras.

A nivel mundial, las deficiencias de hierro y zinc se encuentran entre las

deficiencias de micronutrientes más generalizadas (Petry et al., 2016). En Chile se estima que la prevalencia de anemia es de 14% en lactantes, de éstos un 88% es por anemia por déficit de hierro (Hertrampf et al., 2009)

Si bien las personas de todas las edades están en riesgo, los niños y las mujeres en edad reproductiva tienen un riesgo elevado de experimentar deficiencias simultáneas (Petry et al., 2016). En la primera infancia, se ha demostrado que la deficiencia de hierro que progresa a anemia por deficiencia de hierro limita el procesamiento neuro-conductual y representa una seria amenaza para el desarrollo a largo plazo. Los estudios longitudinales sobre el deterioro cognitivo en niños como resultado de una anemia por deficiencia de hierro temprana han mostrado un retraso continuo en el desarrollo, a pesar de la subsiguiente reposición del micronutriente. La prevención en los primeros años de vida es, por tanto, vital para evitar sus efectos graves y potencialmente irreversibles (Atkins et al., 2016).

Los lactantes alimentados con fórmula tienen un menor riesgo de déficit de hierro, debido a la fortificación de las fórmulas estándar para bebés. La leche materna contiene baja concentración de hierro, por lo que el aporte de este micronutriente proveniente de la leche materna tiene poco impacto en los requerimientos de los lactantes. En Chile está normada la suplementación con hierro (1 mg/kg/día) en lactantes desde los 4 meses hasta el año, alimentados con lactancia materna exclusiva (LME) (Ministerio de Salud, 2015). Debido a ésta suplementación el método BLW no debería ser causal de riesgo de deficiencia

de hierro. La Academia Estadounidense de Pediatría recomienda que todos los lactantes nacidos a término exclusivamente amamantados reciban suplementos de hierro a partir de los 4 meses de edad, y continúen hasta que se logre una ingesta adecuada de hierro a partir de alimentos complementarios (Thaweeikul et al., 2019). Los factores dietéticos son especialmente importantes para controlar el riesgo de deficiencia de hierro, ya que estos factores pueden modificarse mediante una intervención activa (Hong et al., 2017).

Por otro lado, el zinc es un oligoelemento de gran importancia para el desarrollo prenatal y posnatal. Sus funciones están relacionadas con la expresión de genes, el desarrollo y replicación de células, la síntesis de ácido ribonucleico y ácido desoxirribonucleico, elementos críticos para el crecimiento celular, la diferenciación y el metabolismo. Su deficiencia puede afectar el desarrollo cognitivo (Gonz & Visentin, 2016). El estado inadecuado de zinc en la primera infancia se ha asociado con un mayor riesgo de infección y un crecimiento deficiente (Daniels et al., 2018b)

Debido a la preocupación de que el método BLW pudiera generar una deficiencia de micronutrientes, en el año 2015 se realizó un estudio en el cual se desarrolló una versión modificada del BLW, a la cual se le nombró por *Baby led introduction to solids* (BLISS). La nueva versión del BLW fue desarrollada por los autores con la ayuda de un pediatra y un terapeuta del habla y del lenguaje pediátrico. Su objetivo fue abordar las tres preocupaciones principales de los profesionales sanitarios, los padres y los autores (Cameron et al., 2015).

En base al mismo estudio se describieron las características esenciales del método BLISS, estas son:

- Ofrecer tres tipos de alimentos en cada comida:
 - Un alimento que aporte hierro (por ejemplo; carne roja, cereal infantil fortificado con hierro).
 - Un alimento del grupo de los cereales
 - Un alimento del grupo de las frutas o verduras.
- Ofrecer alimentos que el lactante pueda tomar con sus manos y le permita alimentarse por sí mismo.
- Ofrecer alimentos preparados de una forma que sea adecuada para la edad de desarrollo del bebé, esto con el objetivo de reducir el riesgo de asfixia.

El método también anima a los cuidadores a:

- Probar los alimentos antes de ofrecerlos para asegurarse de que estén lo suficientemente blandos como para aplastarlos con la lengua en el paladar.
- Evitar ofrecer alimentos que formen miga en la boca.
- Asegurarse de que los alimentos ofrecidos sean al menos tan largos como el puño del lactante.

- Asegurarse de que el lactante siempre esté sentado erguido cuando coma, nunca inclinado hacia atrás.
- Mientras el lactante esté ingiriendo alimentos exista supervisión de un adulto.
- Nunca poner alimentos en la boca del lactante, ya que, debe hacerlo a su propio ritmo y bajo su propio control.

En el método BLISS se ofrecen alimentos sólidos de consistencia blanda, trozados de tal manera que el lactante los pueda tomar con las manos, por ejemplo; un trozo de brócoli, bastones de verduras o papa, pollo desmenuzado o gajos de naranja. También se realizan recetas que se adapten a la consistencia para que los alimentos puedan ser consumidos, tales como, hamburguesas de carne, albóndigas de lentejas o budín de verduras. Todo casero y con ingredientes lo más naturales posible (Brunner-López et al., 2019)

En este estudio se revisaron artículos que han analizado los niveles sanguíneos y de ingesta de hierro y zinc en lactantes que han sido alimentados con los distintos métodos de alimentación. Estos son *Baby led weaning* (BLW), *Baby led introduction to solids* (BLISS) y Alimentación complementaria tradicional (ACT).

5.1 Objetivo general

- Analizar el nivel de ingesta de hierro y zinc en lactantes que inician la alimentación complementaria con método *Baby led introduction to solids* (BLISS), *Baby led weaning* (BLW) o Alimentación complementaria tradicional (ACT).

5.2 Objetivos específicos

- Comparar ingesta de hierro y zinc en lactantes que inician alimentación complementaria con distintos métodos de alimentación.
- Analizar los parámetros bioquímicos de hierro y zinc en lactantes que inician alimentación complementaria con distintos métodos de alimentación.
- Identificar el nivel de ingesta de alimentos con alto contenido de hierro y zinc en lactantes que inician alimentación complementaria.
- Comparar patrones de crecimiento de lactantes que inician alimentación complementaria con distintos métodos de alimentación.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Búsqueda de material bibliográfico

Se realizó una búsqueda bibliográfica preliminar durante el mes de septiembre del 2020, con el fin de pesquisar la existencia de artículos atinentes al tema de elección. Por lo que la investigación se enfocó en la suficiencia de hierro y zinc en la dieta del lactante con diferentes métodos de AC. Estos métodos son *Baby led weaning* (BLW), *Baby led introduction to solids* (BLISS) y Alimentación complementaria tradicional (ACT).

Luego, se realizó búsqueda bibliográfica a través de la base de datos de la Universidad de Concepción, utilizando operador booleano “AND” para ajustar la búsqueda y lograr relacionar de mejor manera las temáticas. Esto ocurrió entre el 28 de septiembre y el 07 de octubre del 2020. Los metabuscadores consultados fueron; PubMed, Scielo y Lilacs.

Se comenzó la búsqueda en el metabuscador PubMed, en el cual se logró recopilar la mayoría de los artículos seleccionados. Utilizando las palabras clave y operador booleano; “*Baby led weaning*” AND “*iron*”. A continuación “*Baby led*

weaning” AND “*zinc*”. La misma búsqueda se realizó reemplazando las palabras clave “*Baby led weaning*” por “*Baby led introduction to solids*”.

Posteriormente, se realizó búsqueda bibliográfica en el metabuscador Scielo. Debido a la menor cantidad de artículos encontrados se utilizaron las palabras clave “*Baby led weaning*” sin operador booleano.

En el metabuscador Lilacs se utilizó palabras clave “*Baby led weaning*”.

Además, se seleccionaron 7 artículos que se obtuvieron mediante referencias de otros artículos, y se utilizó la Guía de alimentación del menor de 2 años perteneciente al MINSAL.

6.2 Selección de los artículos científicos

6.2.1 Criterios de inclusión

Se seleccionaron estudios que trataran sobre alimentación complementaria y niveles de ingesta y/o status sanguíneos de hierro y zinc. Y que su población de estudio fueran lactantes sanos de entre 6 y 24 meses de edad, con un año de publicación que estuviera entre el año 2015 y el año 2020.

También se seleccionaron artículos que brindaran información relevante sobre los distintos métodos de AC y la importancia del hierro y zinc en el crecimiento y desarrollo infantil.

6.2.2 Criterios de exclusión

Se excluyeron estudios que abordaran la suplementación de hierro y zinc, ya que, esta revisión investiga la ingesta de micronutrientes a través de los alimentos. También que hayan sido realizados en países de muy bajos ingresos o que estudiaran la dieta vegetariana.

Estudios que hayan sido realizados en animales, escolares o adultos también se excluyeron. Así también, aquellos artículos que relacionaran el BLW y asfixia con alimentos o que no hiciera referencia a AC.

7. RESULTADOS

El total de resultados obtenidos en las bases de datos fueron 35 artículos de los cuales se seleccionaron 16, además de los 7 artículos que se obtuvieron mediante referencias y sugerencia en la base de datos. Del total de 23 artículos se trabajó con 13 estudios experimentales y se analizaron sus resultados. Éstos incluyen los distintos métodos de alimentación y su impacto en la ingesta de hierro y zinc. El diagrama de flujo de selección de artículos científicos incluidos en la revisión bibliográfica se muestra en la figura 1.

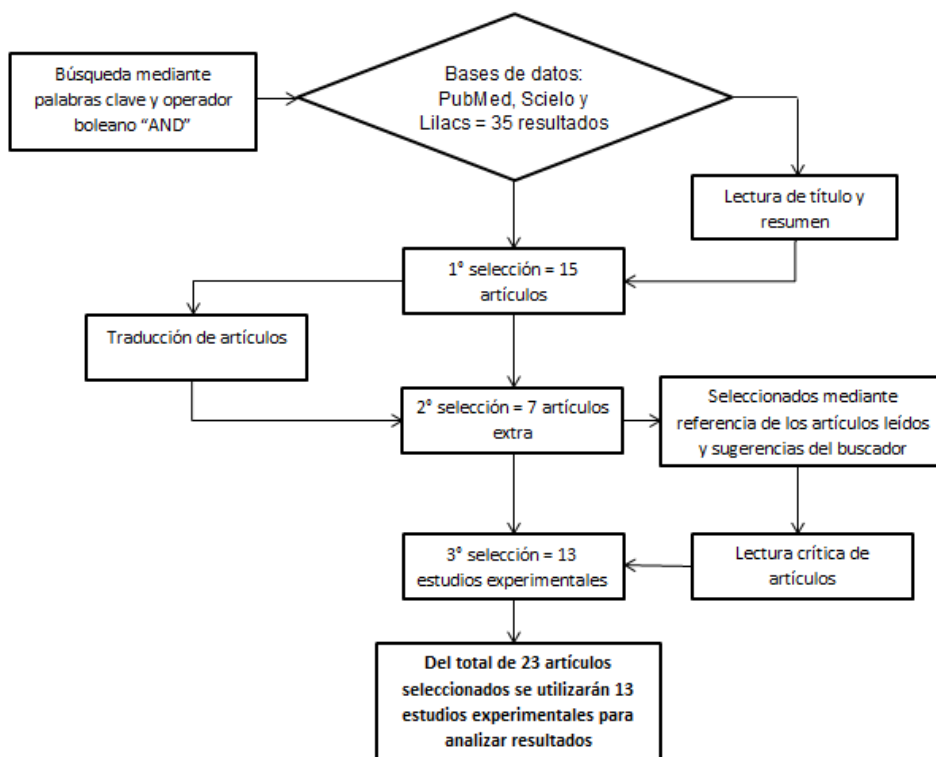


Figura 1. Diagrama de flujos en la selección de artículos científicos incluidos en la revisión bibliográfica.

Esta revisión científica describe y resume los resultados obtenidos de los estudios experimentales seleccionados, los cuales analizan variados aspectos de los distintos métodos de alimentación en lactantes, enfocado en lo referente a niveles de hierro y zinc, ingesta de grupos alimentarios y patrones de crecimiento, con el fin de analizar si los distintos métodos de alimentación son eficaces en cuanto a la ingesta de estos micronutrientes. En el anexo 1 se realizó una recopilación de todos los resultados atinentes al tema de investigación obtenidos en los estudios experimentales, también la intervención y número de participantes de cada estudio.

7.1 Ingesta de hierro

En relación con la ingesta de hierro no hubo diferencias significativas cuando se comparó los registros de dieta de 3 días no consecutivos entre lactantes que seguían el método BLISS y ACT, existiendo una diferencia de 0,6 mg/día a los 7 meses. También se calculó que a los 12 meses la ingesta del micronutriente fue de 7,9 mg/día en ambos métodos de alimentación (Daniels et al., 2018a; Dogan et al., 2018). Sin embargo, al comparar estos métodos de alimentación con BLW este sí presentaba una menor ingesta, existiendo una diferencia de 2,7 mg/día

entre el grupo BLISS y BLW y 2 mg/día entre ACT y BLW a los 7 meses (Cameron et al., 2015; Morison et al., 2016). Esto sugiere que el fomentar el consumo de alimentos altos en hierro en cada comida, como lo hace el método BLISS, podría ayudar a que los lactantes puedan seguir una alimentación guiada por sí mismos con menor riesgo de déficit de hierro.

Si bien la diferencia en la ingesta de hierro entre los métodos BLISS y ACT no fue significativa, se reportó una ingesta inadecuada de hierro en 74% en los lactantes a los 7 meses y en 25% a los 12 meses para ambos grupos (Daniels et al., 2018a) sin lograr alcanzar el requerimiento de hierro según las ingestas dietéticas de referencias (DRI's) para su grupo etario. En otro estudio donde sólo se evaluó a lactantes con ACT se encontró que hasta un 52% de los lactantes presentaban ingesta inadecuada de hierro, evaluando la ingesta del micronutriente a través de cuestionario de ingesta dietética. También se encontró un aumento gradual en las probabilidades de depleción de los niveles de hierro con la introducción tardía e ingesta insuficiente de carnes rojas (Thaweeikul et al., 2019; Hong et al., 2017). Los métodos de evaluación de los distintos parámetros analizados en los estudios se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Métodos de evaluación para la medición de los distintos parámetros estudiados

Autor, año	Método de evaluación
Daniels et al., 2018a Daniels et al., 2018b Cameron et al., 2015 Dogan et al., 2018 Morison et al., 2018 Morison et al., 2016 Daniels et al., 2018c	Registro de dieta pesado de 3 días no consecutivos (2 días de la semana y 1 del fin de semana)
Daniels et al., 2018a Daniels et al., 2018b Dogan et al., 2018 Daniels et al., 2018c Thaweekul et al., 2019 Hong et al., 2017	Muestra venosa de sangre
Cameron et al., 2015 Dogan et al., 2018 Atkins et al., 2016	Cuestionario de hierro de 24 hrs
Rowan et al., 2019 Thaweekul et al., 2019	Recordatorio de 24 hrs
Dogan et al., 2018 Daniels et al., 2018c Thaweekul et al., 2019 Atkins et al., 2016 Hong et al., 2017	Evaluación antropométrica
Morison et al., 2018 Thaweekul et al., 2019	Volumen estimado de leche materna
Fu et al., 2018, Vieira et al., 2020	Utilización de software

En cuanto a los indicadores bioquímicos del estado del hierro, se analizaron los niveles sanguíneos de ferritina plasmática, transferrina sérica y el hemograma completo. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos BLISS y ACT. Se evaluó 119 lactantes de 12 meses de edad con método BLISS (60) y ACT (59), estimando un 7% y 5% respectivamente de anemia por déficit de hierro. (Daniels, et al., 2018a; Dogan et al., 2018). En un estudio que evaluó a 206 lactantes de 8 meses alimentados con ACT, se obtuvo una prevalencia del 25,7% de anemia por déficit de hierro y un 34% de déficit de hierro, teniendo niveles sanguíneos bajos de hemoglobina, ferritina plasmática y volumen corpuscular medio (VCM) (Thaweeikul et al., 2019). En cuanto a niveles sanguíneos de lactantes que seguían el método BLW, no se encontró evidencia científica al respecto.

7.2 Ingesta de zinc

Al comparar la ingesta de lactantes alimentados con método BLISS y ACT no hubo diferencias significativas. La ingesta inadecuada del micronutriente a los 7 meses fue baja (5% BLISS y 9% ACT), disminuyendo a los 12 meses con un 1% en ambos grupos (Daniels et al., 2018b). Por otro lado, al comparar el grupo BLW

con ACT a los 7 meses se reportó una ingesta de zinc menor en el grupo BLW, habiendo una diferencia de 0,7 mg/día (Morison et al., 2016), con una ingesta inadecuada de zinc de 20% en el método BLW y 8% en grupo ACT. Esto sugiere que el método BLISS podría cumplir con la ingesta diaria de zinc, ya que, al encontrarse en alimentos como la carne roja o espinaca, los que contienen un buen aporte de hierro (siendo la ingesta de alimentos ricos en hierro uno de los mayores enfoques del método BLISS), se estaría aportando ambos micronutrientes en mayor cantidad que en el método BLW.

En lo referente al estado bioquímico del zinc se midió la concentración plasmática del micronutriente la cual se encontraban bajo el rango normal en ambos grupos (63% ACT, 57% BLISS) a los 12 meses, esto a pesar de una prevalencia baja de ingesta inadecuada de zinc (Daniels et al., 2018b).

7.3 Principales fuentes alimentarias de hierro y zinc

A diferencia de las papillas o puré que se ofrecieron en la ACT, en el método BLISS se ofrecieron alimentos sólidos blandos y es de gran importancia identificar cuáles son los alimentos que les aportan hierro y zinc, cuando los cuidadores reciben consejería de un profesional.

Los lactantes que siguen el método BLISS obtuvieron mayor aporte de hierro de cereales fortificados, carne roja, legumbres, huevo, alimentos ricos en lípidos y

semillas, y menor aporte de hierro del grupo de las verduras (Daniels et al., 2018a). También se reportó que los cuidadores del grupo BLISS ofrecen más porciones diarias de alimentos que contienen hierro que el grupo BLW (Cameron et al., 2015), y mayor variedad en la ingesta de frutas y verduras (Morison et al., 2018). En la tabla 2 se describen los resultados que se obtuvieron en estudios donde lactantes seguían los métodos ACT y BLW.

Tabla 2. Resultados de fuentes alimentarias de hierro en grupo BLW y ACT.

Autor, año	Resultado
Atkins et al., 2016	Las principales fuentes de hierro en la dieta de los lactantes del grupo ACT fueron las fórmulas lácteas, cereales enriquecidos con hierro y carne
Rowan et al., 2019	Grupo BLW tienen mayor exposición a verduras y carnes
Fu et al., 2018	Lactantes del grupo BLW tenían mayor probabilidad de consumir carne roja, sin embargo, menor probabilidad de consumir cereal fortificado con hierro a los 6 meses
Vieira et al., 2020	Verduras, legumbres y carnes son los grupos alimentarios que más a menudo se ofrecen tarde en ambos grupos

En cuanto a las principales fuentes de zinc en el grupo BLISS corresponden a cereales integrales, lácteos, carne roja, legumbres, huevo, alimentos ricos en lípidos y semillas. A los 12 meses los grupos BLISS y ACT ingirieron la mayor parte de zinc a través de los lácteos (Daniels et al., 2018b). En otro estudio se reportó que los lactantes tenían una concentración plasmática de zinc más alta por cada 10 g de carne roja consumida por día y quienes consumían fórmula infantil fortificada con zinc tenían concentración plasmática de zinc más alta en comparación con los que no consumieron fórmula infantil (Daniels et al., 2018c).

7.4 Patrones de crecimiento

Durante la primera infancia hay un crecimiento exponencial, por lo que es fundamental que la alimentación sea adecuada a los requerimientos de los lactantes. Una de las preocupaciones de los nuevos métodos de alimentación es que limite el correcto crecimiento y desarrollo del organismo.

Al estudiar el método BLISS y ACT se encontró que según las puntuaciones z del peso para la talla del grupo BLISS había un 98% de los lactantes con estado nutricional (EN) normal y un 2% tenía un peso inferior al normal de acuerdo con los estándares de crecimiento. En el grupo ACT un 83% tenía EN normal y un 17% de los lactantes se encontraba con sobrepeso a los 12 meses de edad. Esto sugiere que el grupo ACT tuvo un mayor aumento de peso, ya que, al inicio del

estudio no habían diferencias significativas en el EN de los lactantes (Dogan et al., 2018).

Al estudiar el grupo BLW y ACT no hubo diferencia en la puntuación z del peso para la edad entre los lactantes a los 6-8 meses de edad (Fu et al., 2018).

8. CONCLUSIÓN

Al analizar la ingesta de hierro en los lactantes que inician la alimentación complementaria (AC) se pudo observar que los tres métodos podrían producir un déficit de hierro, ya que, hubo un gran porcentaje que no alcanzaba los requerimientos de hierro según la ingesta dietética de referencia (DRI) sobre todo al inicio de la AC. Sin embargo, el método BLISS mostró tener un aporte similar al método de ACT para este micronutriente. No así BLW el cual mostraba menor aporte de hierro en comparación a los otros métodos.

Al analizar los parámetros bioquímicos de zinc se encontró que hubo una alta prevalencia de insuficiencia del micronutriente, a pesar de que fue bajo el porcentaje de lactantes que tenía una ingesta inadecuada. Esto podría deberse a sustancias que contienen algunos alimentos, tales como, los fitatos los cuales podrían afectar la biodisponibilidad del zinc.

Aparentemente los lactantes alimentados con método BLISS son expuestos a una mayor variedad de alimentos. Además, este método estaría favoreciendo una adecuada estrategia para que la introducción de alimentos sea a la edad recomendada, ya que, algunos alimentos se ofrecían después de lo recomendado en BLW y ACT, principalmente del grupo de las carnes.

Con respecto a los patrones de crecimiento el grupo de ACT fue el que registró lactantes con sobrepeso, a diferencia del método BLISS donde la mayoría tenía EN normal. Esto sugiere que al introducir alimentos con el método ACT es el cuidador quien tiene mayor control de la alimentación del lactante animándolo a consumir lo que él considera necesario, disminuyendo la posibilidad de que el lactante se autorregule. Sin embargo, al comenzar la AC con algún método guiado por el lactante es importante tener un control del crecimiento de este, ya que, se registró que una pequeña cantidad de lactantes se encontraban por debajo de las curvas de la normalidad.

Es importante destacar que la versión modificada del BLW puso atención a los riesgos que tiene este método y logró equiparar la ingesta de alimentos con buen aporte de hierro. En Chile al estar normada la entrega de suplemento de hierro desde los 4 meses, hay menor riesgo que un lactante presente déficit de este micronutriente. Por otro lado, es necesario realizar más estudios que evalúen la ingesta y niveles sanguíneos del zinc en lactantes.

Es de suma importancia que las y los nutricionistas tengan conocimientos sobre los nuevos métodos de AC. Que, si bien no están normados por el MINSAL, hay cuidadores que los aplican y es donde se debe aconsejar e informar sobre estos riesgos de forma profesional y sin juzgar.

Una limitación de esta revisión bibliográfica es que la mayoría de los estudios que incluyen al grupo BLISS, pertenece a los mismos autores, ya que, estos son

investigadores de la Universidad de Otago, Nueva Zelanda. Por lo que, aún falta mayor evidencia sobre el impacto fisiológico del método BLW y BLISS en grupos de lactantes. Otra limitación radica en la diversidad de alternativas de ingesta láctea de los lactantes, existiendo variedad de formulas lácteas o la opción de LM que son complementarios a los métodos de AC mencionados y que pueden influir en los niveles de hierro y zinc.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Atkins, L. A., Mcnaughton, S. A., Campbell, K. J., & Szymlek-Gay, E. A. (2016). Iron intakes of Australian infants and toddlers: Findings from the Melbourne Infant Feeding, Activity and Nutrition Trial (InFANT) Program. *British Journal of Nutrition*, 115(2), 285–293. <https://doi.org/10.1017/S0007114515004286>
2. Cameron, S. L., Taylor, R. W., & Heath, A. L. M. (2015). Development and pilot testing of Baby-Led Introduction to SolidS - a version of Baby-Led Weaning modified to address concerns about iron deficiency, growth faltering and choking. *BMC Pediatrics*, 15(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0422-8>
3. D’Auria, E., Bergamini, M., Staiano, A., Banderali, G., Penderzza, E., Penagini, F., Zuccotti, G. V., & Peroni, D. G. (2018). Baby-led weaning: What a systematic review of the literature adds on. *Italian Journal of Pediatrics*, 44(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13052-018-0487-8>
4. Daniels, L., Heath, A. L. M., Williams, S. M., Cameron, S. L., Fleming, E. A., Taylor, B. J., Wheeler, B. J., Gibson, R. S., & Taylor, R. W. (2015). Baby-Led Introduction to SolidS (BLISS) study: A randomised controlled trial of a baby-led approach to complementary feeding. *BMC Pediatrics*, 15(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0491-8>

5. Daniels, L., Taylor, R. W., Williams, S. M., Gibson, R. S., Fleming, E. A., Wheeler, B. J., Taylor, B. J., Haszard, J. J., & Heath, A. L. M. (2018a). Impact of a modified version of baby-led weaning on iron intake and status: A randomised controlled trial. *BMJ Open*, 8(6), 1–10. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019036>
6. Daniels, L., Taylor, R. W., Williams, S. M., Gibson, R. S., Samman, S., Wheeler, B. J., Taylor, B. J., Fleming, E. A., Hartley, N. K., & Heath, A. L. M. (2018b). Modified Version of Baby-Led Weaning Does Not Result in Lower Zinc Intake or Status in Infants: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 118(6), 1006-1016.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2018.02.005>
7. Daniels, L., Williams, S. M., Gibson, R. S., Taylor, R. W., Samman, S., & Heath, A. L. M. (2018c). Modifiable “predictors” of zinc status in toddlers. *Nutrients*, 10(3), 1–15. <https://doi.org/10.3390/nu10030306>
8. Dogan, E., Yilmaz, G., Caylan, N., Turgut, M., Gokcay, G., & Oguz, M. M. (2018). Baby-led complementary feeding: Randomized controlled study. *Pediatrics International*, 60(12), 1073–1080. <https://doi.org/10.1111/ped.13671>
9. Fu, X., Conlon, C. A., Haszard, J. J., Beck, K. L., Hurst, P. R. Von, Taylor, R. W., & Heath, A. M. (2018). Food fussiness and early feeding characteristics of infants following Baby- Led Weaning and traditional spoon-feeding in New Zealand : An internet survey. *Appetite*, 130(April),

- 110–116. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.07.033>
10. Gonz, H. F., & Visentin, S. (2016). *Micronutrientes y neurodesarrollo : actualización*. 114(6), 570–575.
11. Hong, J., Chang, J. Y., Shin, S., & Oh, S. (2017). Breastfeeding and red meat intake are associated with iron status in healthy Korean weaning-age infants. *Journal of Korean Medical Science*, 32(6), 974–984. <https://doi.org/10.3346/jkms.2017.32.6.974>
12. Brunner, O., Fuentes, M., Ortigosa, B., López, A. (2019). Texturas evolutivas en la introducción de nuevos alimentos: un acercamiento teórico. *Journal, S. (2019). Nutrición Humana y Dietética*. 23(2), 104–122. <https://doi.org/10.14306/renhyd.23.2.459>
13. Ministerio de Salud, G. de C. (2015). Guía De Alimentación del niño(a) menor de 2 años hasta la adolescencia. *Guía De Alimentacion*, 1–59. <http://www.crececontigo.gob.cl/wp-content/uploads/2016/01/Guia-alimentacion-menor-de-2.pdf>
14. Morison, B. J., Heath, A. L. M., Haszard, J. J., Hein, K., Fleming, E. A., Daniels, L., Erickson, E. W., Fangupo, L. J., Wheeler, B. J., Taylor, B. J., & Taylor, R. W. (2018). Impact of a modified version of baby-led weaning on dietary variety and food preferences in infants. *Nutrients*, 10(8), 1–13. <https://doi.org/10.3390/nu10081092>
15. Morison, B. J., Taylor, R. W., Haszard, J. J., Schramm, C. J., Erickson, L. W., Fangupo, L. J., Fleming, E. A., Luciano, A., & Heath, A. L. M. (2016).

How different are baby-led weaning and conventional complementary feeding? A cross-sectional study of infants aged 6-8 months. *BMJ Open*, 6(5). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010665>

16. Hertrampf, E., Olivares, M., Brito, A., Castillo, A. (2009). “ *Evaluación de la prevalencia de anemia ferropriva en una muestra representativa de la Región Metropolitana y Quinta Región de los beneficiarios del Programa Nacional de Olivares, M. (n.d.). “ Evaluación de la prevalencia de anemia ferropriva en una muestr. 562.*
17. Petry, N., Olofin, I., Boy, E., Angel, M. D., & Rohner, F. (2016). The effect of low dose Iron and zinc intake on child micronutrient status and development during the first 1000 days of life: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 8(12), 1–22. <https://doi.org/10.3390/nu8120773>
18. Rowan, H., Lee, M., & Brown, A. (2019). Differences in dietary composition between infants introduced to complementary foods using Baby-led weaning and traditional spoon feeding. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 32(1), 11–20. <https://doi.org/10.1111/jhn.12616>
19. Scarpatto, C. H., & Forte, G. C. (2018). *Introdução alimentar convencional versus introdução alimentar com baby-led weaning (BLW): revisão da literatura Conventional food introduction versus food method : a literature review. 292–296.*
20. Leonelli, G., Cavieres, P. (2019). Relación entre el conocimiento y recomendación de baby led weaning en nutricionistas de atención

primaria, en las ciudades de Coquimbo y La Serena, Chile. *Artículo Original / Original Article*. 46(6), 761–767.

21. Thaweeikul, P., Surapolchai, P., & Sinlapamongkolkul, P. (2019). Infant feeding practices in relation to iron status and other possible nutritional deficiencies in Pathumthani, Thailand. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 28(3), 577–583.
[https://doi.org/10.6133/apjcn.201909_28\(3\).0017](https://doi.org/10.6133/apjcn.201909_28(3).0017)
22. Utami, A. F., & Wanda, D. (2019). Is the baby-led weaning approach an effective choice for introducing first foods? A literature review. *Enfermeria Clinica*, 29. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2019.04.014>
23. Vieira, V. L., Angelo, B., Vanicolli, L., Rapley, G., Church, C. C., & Vieira, V. L. (2020). *Nutrição do lactente. Desenvolvimento infantil. Aleitamento materno. Alimentação complementar. Viviane Laudelino Vieira*. 1–16.
<https://doi.org/10.12957/demetra.2020.46047>

ANEXO 1. Información de estudios experimentales analizados

	Población	N°	Intervención	Resultados
(Daniels, et al., 2018a)	Lactantes 7 – 12 meses	N: 206 BLISS:105 ACT: 101	Duración 2 años Metodología BLISS: partería de rutina, atención niño sano, asesora de lactancia, educación sobre el método desde antes del nacimiento hasta los 9 meses de edad, libro de recetas y recibieron cereal de arroz fortificado con hierro. ACT: partería de rutina y atención niño sano Evaluación	- No hubo diferencia significativa en la ingesta de hierro entre ambos grupos. - Ingesta inadecuada de hierro fue de 74% en ambos grupos a los 7 meses. Y de 25 % a los 12 meses. - Lactantes BLISS obtuvieron mayor aporte de hierro de grupos alimentarios; cereales fortificados, carne roja, legumbres y huevo, alimentos ricos en lípidos y semillas y menor aporte de hierro del grupo de las verduras. - Las diferencias entre los grupos para indicadores bioquímicos del estado de hierro fueron pequeñas y no estadísticamente significativas.

			- Registro de dieta pesados de 3 días - Muestra venosa de sangre	
(Cameron et al., 2015)	Lactantes 5 meses	N: 23 BLISS: 14 BLW: 9	Duración 12 semanas Metodología BLISS: Visitas domiciliarias, educación sobre el método y libro de recetas BLW: No recibieron intervención Evaluación -Entrevista semanal - Registro de dieta pesados de 3 días -Cuestionario de hierro de 24 hrs	- Cuidadores del grupo BLISS ofrecieron más porciones diarias de alimentos que contienen hierro. - Mayor ingesta de hierro en grupo BLISS.
(Dogan et al., 2018)	Lactantes 5 – 12 meses	N: 280 BLISS: 142 ACT: 138	Duración 6 meses Metodología BLISS: visitas cuidado del niño sano, consejería de lactancia, educación	- No hubo diferencia significativa en la ingesta de hierro. - Las diferencias entre los grupos para indicadores bioquímicos del estado de hierro fueron pequeñas y no estadísticamente significativas.

			alimentaria, visitas domiciliarias, reuniones de capacitación, libro de recetas y alimentos ACT: visitas cuidado del niño sano, consejería de lactancia y educación alimentaria. No recibieron protocolo de alimentación a seguir Evaluación -Antropométrica - Registro de dieta pesados de 3 días -Entrevista semanal -Cuestionario de hierro de 24 hrs -Muestra de sangre venosa	- Grupo ACT tuvo mayor aumento de peso. - Según puntuaciones z del P/T grupo BLISS tenía 98% lactantes con EN normal, y 83% en ACT.
(Rowan et al., 2019)	Lactantes 6 – 12 meses	N: 178 BLW estricto: 56 BLW no estricto: 88 ACT: 36	Duración 24 hrs Metodología Analizar diferencias en exposición a diferentes grupos alimentarios	- Grupos BLW tienen mayor exposición a verduras y carnes.

			Cuestionario por internet para definir el método que estaba implementando Evaluación -Recordatorio de 24 hrs	
(Morison et al., 2018)	Lactantes 6 – 24 meses	N: 206 BLISS: 105 ACT: 101	Duración 2 años Metodología BLISS: programa de salud infantil, asesoría de lactancia, asesoramiento método BLISS, libro de recetas ACT: programa de salud infantil Evaluación - Registro de dieta pesados de 3 días -Peso formula infantil -Volumen estimado de leche materna	- Mayor variedad en ingesta de frutas y verduras en grupo BLISS.

(Morison et al., 2016)	Lactantes 6 – 8 meses	N: 51 BLW: 25 ACT: 26	Duración Los registros se tomaron en una oportunidad Metodología Cada madre debía informar que método de alimentación estaba utilizando Evaluación - Registro de dieta pesados de 3 días - Cuestionario de alimentación	- La ingesta de hierro y zinc fue menor en el grupo BLW. - 20% y 8% del grupo BLW y ACT respectivamente, tuvo ingesta inadecuada de zinc.
(Daniels et al., 2018b)	Lactantes 6 – 12 meses	N: 206 BLISS:105 ACT: 101	Duración 2 años Metodología BLISS: partería de rutina, atención niño sano, asesora de lactancia, educación sobre el método desde antes del nacimiento hasta los 9 meses de edad, libro de recetas y recibieron cereal	- No hubo diferencias significativas en la ingesta de zinc en ambos grupos. - No hubo diferencias significativas en el estado bioquímico de zinc en ambos grupos. - La ingesta inadecuada de zinc fue baja a los 7 y 12 meses.

			de arroz fortificado con hierro. ACT: partería de rutina y atención niño sano Evaluación -Registro de dieta pesados de 3 días - Muestra venosa de sangre	- La ingesta de zinc por encima del UL para ambos grupos fue del 23% a los 7 meses y del 4% a los 12 meses. - Los bebés BLISS obtuvieron mayor aporte de zinc de cereales integrales, lácteos, carne roja, legumbres y huevo, alimentos ricos en lípidos y semillas. - A los 12 meses ambos grupos ingirieron la mayor parte de zinc a través de los lácteos.
(Daniels et al., 2018c)	Lactantes 12 meses	N: 115	Duración 2 años Metodología Análisis transversal del estado del zinc en lactantes del estudio Daniels et al., 2015 Evaluación -Antropométrica - Registro de dieta pesados	- Lactantes tenían una concentración plasmática de zinc más alta por cada 10 g de carne roja consumida por día. - Lactantes que consumían fórmula infantil fortificada con zinc tenían una concentración plasmática de zinc más alta en comparación con los que no consumieron fórmula infantil.

			de 3 días -Muestra de sangre venosa	
(Thawee et al., 2019)	Lactantes 6 – 12 meses	N: 206 (ACT)	Duración 1 año Metodología Recopilación de datos y medidas antropométricas Evaluación -Cuestionarios de ingesta dietética y prácticas de alimentación -Volumen estimado de leche materna -Antropométrica -Muestras de sangre venosa	- Un 52% de los lactantes tenían ingestas insuficiente de hierro. - Se encontró un aumento gradual en las probabilidades de depleción de hierro con la introducción tardía de carne. - Lactantes con anemia ferropénica y déficit de hierro, tuvieron introducción tardía de alimentos complementarios, especialmente carne y vísceras. - Lactantes con anemia ferropénica tuvieron una ingesta significativamente menor de energía, proteínas, grasa, hierro y zinc.
(Atkins et al., 2016)	Lactantes 9 – 20 meses	N: 542 (ACT) GC: 271 GI: 271	Duración 2 años Metodología	- Se estimó que el 32,6% de los lactantes estaban en riesgo de ingesta inadecuada de hierro. - Las principales fuentes de hierro en la dieta de los lactantes fueron las

			GC: boletines informativos sobre desarrollo infantil GI: sesiones de consulta nutricional Evaluación -Antropométrica -Datos dietéticos -Registro de dieta de 24 hrs de 3 días	fórmulas lácteas, productos infantiles enriquecidos con hierro, cereales y la carne, productos y platos cárnicos.
(Hong et al., 2017)	Lactantes 6 – 15 meses	N: 619 (ACT)	Duración 3 años Metodología Cuestionario de alimentación y opinión del cuidador sobre ingesta de algunos alimentos Exámenes físicos de rutina por parte de un pediatra Evaluación -Antropométrica -Muestra de sangre venosa	- La deficiencia de hierro y la anemia ferropénica estuvieron presentes en un 28,1% y 14,1%, respectivamente de los lactantes. -La presencia de deficiencia de hierro o anemia ferropénica se asoció significativamente con introducción a los alimentos tardío y bajo conocimiento de los cuidadores e ingesta deficiente de carne roja.

(Vieira et al., 2020)	Lactantes 12 – 24 meses	N: 359 BLW: 151 ACT: 208	Duración 22 meses Metodología Formulario a través de google Docs; datos demográficos, nacimiento del lactante, seguimiento de salud, datos sobre lactancia y AC Evaluación Los datos se tabularon y analizaron con el software Excel.	- Verduras, legumbres y carnes son los grupos alimentarios que más a menudo se ofrecen tarde en ambos grupos.
(Fu et al., 2018)	Lactantes 6 – 36 meses	N: 876 BLW: 155 BLW parcial: 93 ACT: 628	Duración Los registros se tomaron en una oportunidad Metodología Encuesta por internet First Foods NZ; datos demográficos, nacimiento del lactante, origen étnico, alimentación complementaria Evaluación	-Lactantes del grupo BLW tenían mayor probabilidad de consumir carne roja, sin embargo, menor probabilidad de consumir cereal fortificado con hierro a los 6 meses. - No hubo diferencia en la puntuación z del peso para la edad entre los lactantes con BLW y ACT a los 6-8 meses de edad.

			Se utilizó Stata V.13.1 para análisis de datos	
BLISS: Introducción a los sólidos dirigida por él bebe BLW: Destete dirigido por él bebe ACT: Alimentación complementaria tradicional EN: Estado nutricional			GC: Grupo control GI: Grupo intervención	