11237

HOSPITAL DE PEDIATRÍA DE CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

"COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA DE CUATRO BOMBAS MANUALES PARA EXTRACCIÓN DE LECHE HUMANA"

TESIS

PARA OBTENER DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD

DE PEDIATRIA MÉDICA.

PRESENTA
MARISOL RAMÍREZ ANAYA

TUTORA
M en C. Mariela Bernabe García

CO-TUTOR:
Dr. Héctor González Cabello

I.M.S.S. C.M.N. HOSPITAL DE PEDIATRIA 30 AGO 2005 DIVISION DE INVESTIGACIÓN MEDICA

Proyecto financiado por FOFOI No. IMSS - 2004/006

Agosto 2005

0348198

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

COLABORADORES:

Dr. Raúl Villegas Silva

Dr. Samuel Flores Huerta

M. en C. César Jiménez Galicia

Enf. Carmen Rodríguez Hernández

El presente trabajo se realizó bajo la asesoría de la M en C. Mariela Bernabé García, en la Unidad de Investigación Médica en Nutrición, en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en el Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI y en el Servicio de Prematuros del Hospital de Gineco-Obstetricia "Luis Castelazo Ayala" , del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Agradecimientos.

A Dios, gracias por darme la fortaleza y estar presente en cada momento de mi vida, estar en mi familia, mi trabajo y mi persona.

A mis padres por todo su amor, comprensión y confianza y a mis hermanos por su entusiasmo, alegría y perseverancia. Gracias por ser mi inspiración.

A mis amigos por estar a mi lado en el camino.

A la M en C. Mariela Bernabé García por ser un ejemplo en la disciplina y perseverancia en sus metas y sobre todo por su paciencia y apoyo.

Al Dr. Héctor González Cabello por su apoyo y contribución para enriquecer este proyecto, por su amistad, por creer en mí.

"COMPARACION DE LA EFICIENCIA DE CUATRO BOMBAS MANUALES PARA EXTRACCION DE LECHE HUMANA"

Ramírez-Anaya Marisol[1], González-Cabello Héctor[2], Bernabe-García Mariela[3]
[1]Residente del cuarto año de Pediatría Médica, [2]Servicio de Lactantes, [3]Unidad de Investigación Médica en Nutrición del Hospital de Pediatría del C. M. N. Siglo XXI.

Antecedentes. La leche humana es considerada el alimento de elección para los niños pretérmino, debido a sus características biológicas, inmunológicas y nutricias por lo que, cuando el niño no puede ser amamantado, se requieren de otros métodos para la extracción de leche humana. Actualmente se utilizan el método manual que exige un tiempo prolongado extracción y puede ocasionar trauma en los pechos, con un volumen y composición nutricia de la leche menor que el que se obtiene por otros métodos de extracción como bombas manuales y bombas eléctricas. Se ha reportado que las bombas eléctricas son más eficientes que las bombas manuales en términos de volumen, pero tienen un mayor costo. No existen reportes que realicen comparaciones de volumen, calidad microbiológica y satisfacción materna entre bombas manuales.

Objetivo. Comparar cuatro bombas manuales de extracción de leche para identificar la mejor alternativa que permita obtener el mayor volumen con el menor tiempo, la mejor calidad sanitaria y que proporcionen a la madre mayor satisfacción.

Material y Métodos. Se realizó un estudio transversal comparativo de noviembre del 2004 a junio del 2005 en mujeres lactantes con hijos pretérmino con un tiempo postparto entre la tercera y sexta semana. Previo consentimiento por escrito se asignó aleatoriamente el orden de uso de cuatro bombas de extracción manual de leche de las marcas Avent, Medela Caricia, Medela Harmony y Evenflo. Se utilizó una bomba por día en cuatro días consecutivos y cada madre usó las cuatro bombas. Cada día se realizó la extracción de leche en un horario de 8:00, 10:00 y 12:00 h, en los cuales se midió volumen y duración de la extracción, presión de la bomba y un análisis microbiológico de muestras leche, biberones, copas, manos, mesa de extracción. Para obtener el volumen por día, se solicitó que durante la tarde se realizaran 3 extracciones en su casa. También se realizó el análisis microbiológico de la leche de casa. Al final del estudio se aplicaron dos escalas de satisfacción materna (Norteamericana y Británica) que evaluaron la facilidad de uso de la bomba, confort, fluidez de la leche, remoción de la leche, ahorro de tiempo, uso agradable, succión comparable a la del niño, opinión general y preferencia de la bomba. Para comparar variables cuantitativas y ordinales entre bombas, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis y U-Mann-Withney. Las variables nominales se analizaron con X^2. Para discriminar el orden de preferencia de las bombas se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis y U-Mann Withney. Los potenciales confusores se controlaron usando una regresión con el modelo lineal generalizado univariado. El nivel de significancia se estableció con un valor de $p < 0.05$.

Resultados. Se estudiaron 28 mujeres lactantes, con n = 110 mediciones distribuidas entre las cuatro bombas. No hubo diferencias en volumen, eficiencia de extracción de volumen o duración de la extracción. Aunque en presión negativa, la bomba Evenflo tuvo la mayor presión (136.3 mmHg, 71.4-176.3), seguida de la bomba Medela Caricia (115.7 mmHg, 67.1-130.0). Las bombas con menor presión negativa fueron Avent (85.6 mmHg, 70.0-98.7) y Medela Harmony (87.0 mmHg 47.1-96.7) sin diferencia entre éstas. Con relación a la calidad sanitaria, no cumplieron con el criterio de seguridad microbiológica el 99% de las muestras de hospital y el 96% de las muestras obtenidas en casa. No hubo diferencia en los conteos microbiológicos entre la leche de hospital ($p = 0.095$) y de casa ($p = 0.98$). En el aislamiento de enterobacterias en el

hospital se encontró un 26.3% Vs. 20% de los cultivos de casa, sin encontrarse diferencia entre éstos. Del porcentaje de contaminación del material físico que constituyen las bombas, el 1.8% de biberones y 0.9% de copas mostró crecimiento para enterobacterias y sólo el 7.2% no cumplió el criterio de seguridad microbiológica en los cultivos de manos. Por último respecto a la satisfacción materna, las mujeres prefirieron en primer lugar la bomba Avent, seguida de Medela Harmony, Medela Caricia y por último Evenflo ($p < 0.05$).

Conclusiones. Las cuatro bombas de extracción manual de leche humana estudiadas tienen una eficiencia similar en términos de volumen de leche, eficiencia de extracción de volumen, duración de la extracción y calidad microbiológica. La presión negativa fue mayor en la bomba Evenflo, seguida de Medela Caricia, Medela Harmony y Avent, sin diferencia entre las dos últimas. Sin embargo, en relación a la satisfacción materna se prefirió la bomba Avent, seguida de Medela Harmony, Medela Caricia y finalmente Evenflo. Por lo que considerando las variables de interés clínico puede ser recomendada cualquiera de las cuatro bombas.

INDICE GENERAL

Contenido	No. Página
1. Antecedentes.	7
1.1 Importancia de la leche humana en la alimentación del niño pretérmino	7
1.2 Métodos de extracción de leche	9
1.3 Calidad Sanitaria	12
2. Planteamiento del Problema.	14
3. Justificación.	16
4.Hipótesis	17
5. Objetivos.	18
5.1Objetivo general.	18
5.2 Objetivos específicos.	18
6. Material y Métodos.	19
6.1 Tipo de estudio.	19
6.1.1 Lugar donde se realizó el estudio.	19
6.1.2 Población de estudio.	19
6.1.3 Tamaño de la muestra.	19
6.1.4 Criterios de selección.	20
6.1.5 Operacionalización de las variables.	22
6.2 Asignación aleatorizada de las bombas manuales.	26
6.3 Procedimiento.	26
6.4. Análisis estadístico.	29

Contenido	No. Página
6.5. Consideraciones éticas.	30
7. Resultados.	31
7.1 Características demográficas de mujeres lactantes	31
7.2 Características demográficas de los niños pretérmino	33
7.3 Volumen de leche	34
7.3.1 Volumen de leche por extracción	34
7.3.2 Volumen matutino de leche	35
7.3.3 Volumen de leche de 24 h	36
7.3.4 Eficiencia de extracción de volumen de leche	37
7.4 Duración de la extracción de leche	38
7.5 Presión negativa de las bombas manuales	39
7.6 Análisis de potenciales confusores	40
7.7 Análisis microbiológico de la leche obtenida en el Hospital	41
7.8 Análisis microbiológico de la leche obtenida en casa.	43
7.9 Análisis microbiológico de enterobacterias	46
7.9.1 Análisis microbiológico de la leche obtenida en hospital comparada con leche obtenida en casa	46
7.9.2 Análisis microbiológico de la leche obtenida en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI y en el Servicio de Prematuros del Hospital de Ginecoobstetricia "Luis Castelazo Ayala"	47

Contenido	No. Página
7.9.3Análisis microbiológico de la leche obtenida en casa estratificando por hospital de origen (HPCMNSXXI y HGOLCA)	47
7.10 Análisis microbiológico de los cultivos de los biberones de las bombas manuales	47
7.11 Análisis microbiológico de cultivos copas de las bombas	48
7.12 Análisis microbiológico de los cultivos de la mesa	50
7.13 Análisis microbiológico de los cultivos de manos	50
7.14 Percepción materna. (Escala Norteamericana y Escala Británica)	52
8. Discusión	57
9. Conclusiones	61
10. Recomendaciones	62
11. Bibliografía	63

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Contenido	No. Página
1	Características demográficas de mujeres lactantes	32
2	Características demográficas de los niños pretérmino	33
3	Volumen matutino de leche	40
4	Volumen de leche de 24 h	40
5	Análisis microbiológico de la leche obtenida en el Hospital	42
6	Análisis microbiológico de la leche obtenida en casa	45
7	Análisis microbiológico de los cultivos de biberones de las bombas	48
8	Análisis microbiológico de los cultivos de las copas de las bombas	49
9	Análisis microbiológico de los cultivos de la mesa	50
10	Análisis microbiológico de cultivos obtenidos de las manos	51
11	Percepción materna Escala Norteamericana	54
12	Percepción materna Escala Británica	56

INDICE DE GRAFICAS

Cuadro No.	Contenido	No. Página
1	Volumen de leche por extracción.	34
2	Volumen matutino de leche	35
3	Volumen de leche de 24 h	36
4	Eficiencia de extracción de volumen de leche	37
5	Duración de la extracción de leche	38
6	Presión negativa de las bombas manuales	39
7	Análisis microbiológico de la leche obtenida en el Hospital	43
8	Análisis microbiológico de la leche obtenida en casa	46
9	Opinión General	52
10	Preferencia de bomba	53

INDICE DE ANEXOS

Contenido	No. Página
Carta de consentimiento informado	69
Expediente clínico	70
Escala de Satisfacción Materna. Británica	72
Escala de Satisfacción Materna. Norteamericana	75
Métodos para estimar el recuento de organismos mesófilicos aerobios y coniformes	79

1. ANTECEDENTES

1.1 Importancia de la leche humana en la alimentación del niño pretérmino

Los niños pretérmino que se encuentran hospitalizados en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) y otros servicios de cuidados intermedios se atienden por diferentes enfermedades médicas o quirúrgicas; las más frecuentes son: el síndrome de dificultad respiratoria, la asfixia perinatal, las cardiopatías congénitas, las malformaciones del aparato digestivo y los trastornos endocrinos y metabólicos propios del neonato, entre otros,[1] donde usualmente el tratamiento se dirige a resolver las enfermedades de fondo, pero la gravedad de las mismas frecuentemente interfiere con la alimentación bucoenteral, por lo que, la sobrevida de estos niños se asocia a grados diversos de desnutrición debido a que las altas demandas energéticas impuestas por la prematurez y la enfermedad no pueden satisfacerse apropiadamente. [2,3]

Los niños pretérmino alimentados con leche humana tienen una menor incidencia de infecciones comparados con aquellos que se alimentan con fórmula, efecto observado tanto en los que se alimentaron con leche humana en forma exclusiva como parcial.[4-6] Los niños pretérmino alimentados con leche de su propia madre también mostraron menores episodios de enterocolitis necrosante (ENC), diarrea, infecciones del tracto urinario y requirieron menor terapia con antibióticos que los niños alimentados con fórmula.[6] La ECN en los prematuros parece ser menos frecuente cuando la primera leche que reciben es la leche humana, en vez de fórmula o aún cuando la alimentación con leche humana fue parcial; además, hay menos incidencia de perforación intestinal si recibieron leche humana antes del diagnóstico.[7,8] Prácticamente hay consenso acerca de que la leche de la propia madre cubre las necesidades de nutrimentos de los niños de término y la mayoría de los pretérmino,[9] con la ventaja adicional de que

algunas proteínas como lactoferrina, inmunoglobulinas secretoras y citocinas, además de su función nutricia, tienen función anti-inflamatoria.[10-11]

A pesar de este conocimiento, cuando se inicia o reinicia la alimentación bucoenteral, se prescriben fórmulas modificadas, mientras que la leche humana con frecuencia está excluida de la lista de alimentos. Las razones que prevalecen son: supresión de la lactancia materna por estrés, falta de estímulo a la madre para que se extraiga su leche, carencia de bancos de leche humana para almacenar leche de la propia madre, falta de insumos para facilitar la extracción en el hospital y posibilidad de intolerancia a la lactosa durante la convalecencia de una enfermedad grave; [12] en los países desarrollados donde se utiliza leche humana donada de los bancos de leche para alimentar a niños pretérmino o de muy bajo peso al nacer, se ha reportado que no promueve un crecimiento apropiado, ya que la leche aunque sea pretérmino cambia su composición nutricia a medida que transcurre la lactancia, con disminución paulatina de sus proteínas y sodio y un aporte insuficiente de energía, lo que ocasiona que no se cubran los requerimientos del niño pretérmino y al mes de lactancia tenga características nutricias similares a la leche de término.[13,14] No obstante, el conocimiento de las características nutricias, inmunológicas y biológicas de la leche humana, ha promovido que se utilice cada vez más en la alimentación de los niños pretérmino y en los niños críticamente enfermos cuyo peso es < 1500 g con la adición de fortificadores de la leche humana.[14-18] Lo anterior ha promovido que las madres busquen alternativas para mantener su producción de leche y se ha facilitado la permanencia de las madres con sus hijos con el programa Madre-Canguro.

La forma natural para extraer la leche de la madre es mediante la succión del bebé durante el amamantamiento. El tiempo en que bajo estas condiciones el bebé vacía un pecho se ha medido en siete minutos,[19] aunque el tiempo de una tetada puede variar desde 1 hasta 20 minutos. Con frecuencia los niños pretérmino no pueden ser amamantados, ya sea por su prematurez o por la gravedad de su enfermedad, por lo que se han desarrollado otros métodos de extracción de leche. Se ha propuesto que cualquier otro procedimiento para extraer la leche humana tiene que semejarse a la succión del bebé en el confort, tiempo, volumen, composición, seguridad bacteriológica y con el menor costo.[20-23]

1.2 Métodos de extracción de leche

Entre los métodos de extracción de leche se encuentran la técnica de extracción manual (ordeña) y las bombas de extracción de leche, que pueden ser eléctricas o manuales. La mayoría de las madres quieren una bomba que trabaje eficientemente y confortablemente a un costo razonable, que sea fácil de usar y limpiar y que esté disponible, siendo la cantidad de leche extraída y el tiempo de extracción los dos tópicos frecuentemente mencionados por ellas cuando necesitan extraer su leche.[17]

La extracción manual con las técnicas que han mostrado Marmet y Netsu es un procedimiento útil aunque no simule la succión del bebé.[24,25] En madres participantes de un programa canguro la extracción manual permitió mantener la lactancia hasta por cuatro semanas, aumentando el volumen diario de 215 a 280 mL/día. Esta cantidad expresada como porcentaje de lo que el médico prescribe, disminuyó de 90 a 77% y alrededor del 5% de las madres presentaron lesiones como equimosis, excoriaciones y dolor que se asociaron con el mayor tiempo de extracción o la escasa producción de

leche.[26] En otro estudio, se reportó que el volumen promedio obtenido con la extracción manual fue 50 % menor que el obtenido con una bomba manual (Medela) 21.7 vs. 41.5 mL, respectivamente.[27] Cabe mencionar que en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) sólo se promueve la extracción manual (ordeña).

En la actualidad, algunas madres que no pueden amamantar a sus hijos por enfermedad del niño o porque laboran fuera de casa, extraen su leche utilizando "tiraleches"; sin embargo, los volúmenes que se obtienen con estas bombas son menores que los que se obtienen con otros procedimientos;[28] el tiraleche también aumenta el riesgo de contaminación ya que no cuenta con un recipiente para colectar la leche, sólo tiene un pequeño receptor para ésta y frecuentemente se colecta en el bulbo que hace la función de vacío. Además se ha reportado que ocasiona trauma en los pechos de las mujeres lactantes.[27]

Diversos estudios han comparado la eficiencia de la bomba eléctrica con la bomba manual en términos de volumen. Flores-Huerta y cols. reportaron que cuando se utilizó una bomba manual se obtuvo un menor volumen (22 ± 7.4 mL vs. 45.7 ±17 mL) comparado con la bomba eléctrica.[28] Así mismo, Green y cols. mostraron que la bomba eléctrica (Egnell, Egnell Inc.) fue más eficiente en la extracción de volumen al compararse con las bombas manuales Loyd-B (78.3 vs. 46.0 mL, p= < 0.01) y Evenflo (71.8 vs. 30.2 mL, p= <0.01).[29] De forma similar, Boutte y cols. demostraron que la leche obtenida con bomba eléctrica (Egnell, Egnell Inc.) tuvo mayor volumen (317 ± 128 vs. 275 ± 125 mL/día) que la bomba manual (Medela), respectivamente.[30] La capacidad de una bomba para el vaciamiento completo de los pechos puede ser de relevancia si consideramos que se conoce que los lípidos de la leche humana se encuentran en mayor concentración en la leche que se obtiene al final de una tetada o de una

extracción,[29,30] de modo que si el procedimiento no logra vaciar el pecho, la leche tendrá menor concentración de lípidos y de energía.[28,31,32]

Por otro lado, también se ha reportado que entre bomba eléctrica y manual no hay diferencias en volumen. Fewtrell y cols. compararon la eficacia de una bomba manual (Avent) contra una bomba eléctrica (Egnell) y no encontraron diferencias significativas en volumen (199 vs. 205 mL/día p= 0.6). Este es uno de los pocos estudios que además de evaluar volumen, también evalúan la satisfacción materna basándose en la facilidad de uso, fuerza de succión, confort y comodidad. En este último estudio, se concluyó que la eficacia entre la bomba manual y la bomba eléctrica fue similar con la ventaja de un menor costo para la bomba manual.[33]

En otro estudio realizado por Acosta JC comparó diferentes tipos de bombas manuales (Kaneson, Loyd-B, Davol, Bintner, Evenflo y Ora'lac) y eléctricas (Egnell, Gomco), evaluando características físicas de las bombas y parámetros de satisfacción materna como presión negativa ejercida por la bomba, tamaño de la copa, facilidad para su uso, facilidad para su aseo, retroalimentación visual y costo; observando que, de las bombas manuales la más eficiente fue el modelo Kaneson (que no se encuentra disponible en México), mientras que de las bombas eléctricas el modelo Egnell fue la mejor calificada. Sin embargo, en este estudio las variables medidas no se compararon con pruebas estadísticas ni se evaluaron otras variables de interés en el área clínica como volumen, nutrimentos o calidad sanitaria, lo cual puede ayudar al clínico a tener una mejor evaluación de la utilidad de una bomba.[34]

1.3 Calidad sanitaria

El estudio de la calidad sanitaria de la leche obtenida por extracción es indispensable, debido a que la contaminación microbiológica a través de la leche UCIN no es infrecuente, lo que ha ocasionado brotes de bacteremia o casos fatales de enterocolitis necrosante.[35-38] El riesgo de transmitir infecciones por utilizar leche de madres donadoras se elimina si el niño recibe la leche de la propia madre y la inactivación de factores bioactivos se elimina si se ofrece cruda.[23] Se ha reportado que la colección higiénica de la leche y su inmediata refrigeración a 4°C retardan la proliferación bacteriana y permiten conservar la viabilidad de las células inmunoprotectoras presentes en la leche.[39] Sin embargo, Boo y cols. reportaron que la tasa de contaminación bacteriana difiere con el tipo de extracción que se emplea, puesto que la extracción con bombas manuales ha mostrado tener mayor tasa de contaminación bacteriana en comparación con la extracción manual de leche cuando ésta se extrae en el domicilio, pero con diferencia no significativa cuando se extrae en medio hospitalario, encontrándose como principales gérmenes a *Staphylococcus (S. epidermidis, S. aureus)* y bacterias gram negativas *(Acinetobacter y Klebsiella*), cuando emplearon bombas de extracción manual Medela, Pureen entre otras.[40] A las madres se les permitió elegir el tipo de bomba que ella pudiera comprar. Por lo que la mayoría utilizó la bomba Pureen 9/15, mientras que el resto de las madres utilizó la bomba Medela (n = 3/15) sin especificar el modelo, u otros dos tipos de bomba (n = 3/15) que no se especifican en el reporte. En este estudio realizado en Malasia, se informa que "las entrevistas con las madres revelaron que pocas mujeres apreciaron la necesidad de seguir los lineamientos para la prevención de la contaminación de la leche". Por lo que,

se debe enfatizar frecuentemente la importancia de realizar adecuadamente el lavado de manos y de los accesorios de la bomba.

La leche materna por tanto, es la mejor elección de alimento para los recién nacidos pretérmino, por lo que para lograr una lactancia exitosa, es necesario que la madre esté dispuesta a comenzar el proceso y mantenerlo cuando éste no puede ser realizado por amamantamiento, por lo que idealmente debe proporcionarse siempre las facilidades necesarias en una UCIN.

Existe escasa información sobre estudios comparativos entre bombas manuales y la información con la que contamos compara la eficiencia de bombas eléctricas con las manuales. Por lo que este estudio propone comparar diferentes tipos de bombas manuales para identificar la mejor alternativa que permita obtener el mayor volumen con la mejor calidad sanitaria y la mayor satisfacción materna.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a las condiciones clínicas de los niños pretérmino, no es posible que se establezca el amamantamiento, por lo que las madres deben realizar la extracción de su leche. La extracción manual es un método poco eficiente,[27] doloroso y que demanda mucho tiempo para realizar su obtención, que sumado al estrés de la madre y a que tampoco se les ofrece las facilidades para realizar su extracción, ocasiona la disminución en la producción de leche.[41,42] Con la desaparición de los bancos de leche, la extracción puede ser la única oportunidad del niño enfermo y/o prematuro para alimentarse con leche humana; además, las madres han aumentado el deseo de alimentarlos con su leche, por lo que con frecuencia se acercan al personal de salud a solicitarle información.[33,41] Por otro lado, cuando la madre regresa a trabajar, tampoco se le ofrece una alternativa para favorecer su producción de leche, a pesar de los numerosos beneficios nutricios e inmunológicos para su hijo y que podría disminuir la inasistencia al trabajo y el estrés materno por enfermedad de su hijo.[42,43]

Una de las alternativas para favorecer la lactancia, son las bombas de extracción. Sin embargo, a las madres no se les informa sobre su uso. Existen en el mercado diferentes bombas para extraer la leche humana; destacan las eléctricas con buenos resultados en volumen de leche,[22] en nuestro medio la desventaja es su alto costo. Otras bombas operadas manualmente, extraen la leche utilizando presión negativa y aunque su costo es accesible, existen considerables diferencias en su costo y no se conoce su eficiencia para extraer la leche. Los métodos de extracción de leche son indispensables para las madres cuyo hijo se encuentra hospitalizado, ya que frecuentemente ha carecido del estímulo para lactar por días o semanas. Por lo que esta tesis plantea ¿cuál de las bombas manuales para extracción de leche humana, es

la más eficiente en términos de volumen, calidad sanitaria y satisfacción materna con el menor trauma o dolor para la madre?

3. JUSTIFICACIÓN

Los niños pretérmino hospitalizados generan altos costos de atención médica debido al tiempo prolongado de hospitalización y al tipo de cuidados requeridos. En la UCIN del Hospital de Pediatría ingresan 33 niños por mes. Por su gravedad, frecuentemente se encuentran inmunocomprometidos, lo cual aumenta la incidencia de sepsis, y si además se les prescribe ayuno, secundariamente influye negativamente en la madre desfavoreciendo la lactancia, mientras que el estado nutricio del niño se deteriora.[41] Sin embargo, una vez que los niños superan la etapa crítica de su enfermedad, el alimento que reciban cuando inicien o re-inicien la alimentación bucoenteral, como la leche materna, podría mejorar su respuesta inmune y su función gastrointestinal, permitiendo el aumento en el aporte de nutrimentos en menor tiempo y favoreciendo su egreso temprano. Por lo que si se identifica a la bomba manual más eficiente en términos de volumen, calidad sanitaria y satisfacción materna, esto permitiría recomendarla a las madres o adquirirla en los servicios que atienden a niños pretérmino para su uso durante la hospitalización del niño como alternativa de extracción para favorecer la alimentación de neonatos con leche humana. En el caso de las madres trabajadoras, su recomendación por el personal de salud o su dotación como parte de la canastilla del recién nacido, podría disminuir los costos por sucedáneos de la leche humana y la inasistencia de las madres por enfermedades de sus hijos.

4.HIPÓTESIS.

4.1 HIPÓTESIS GENERAL

Una de las bombas es más eficiente en términos de volumen, calidad sanitaria y satisfacción materna comparada con el resto de las bombas manuales.

4.2 HIPOTESIS ESPECÍFICAS

- Una de las bombas manuales obtendrá mayor volumen comparada con el resto de las bombas.
- Una de las bombas manuales tendrá mayor eficiencia en la extracción de volumen comparada con el resto de las bombas (eficiencia en vaciamiento de los pechos).
- Una de las bombas manuales tendrá mejor calidad sanitaria (menor conteo microbiológico) comparada con el resto de las bombas.
- Una de las bombas manuales se calificará con la mayor satisfacción materna.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar la eficiencia de diferentes bombas manuales para extracción de leche en términos de volumen, calidad sanitaria y satisfacción materna en mujeres lactantes con hijos hospitalizados en la UCIN del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI (HPCMNSXXI) y del servicio de prematuros del Hospital de Gineco-Obstetricia "Luis Castelazo Ayala" (HGOLCA).

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

a) Comparar el volumen de la leche humana obtenida por cuatro tipos de bombas manuales para extracción de leche.

b) Determinar la eficiencia de extracción de volumen de leche humana obtenido por cuatro tipos de bombas manuales.

c) Evaluar la calidad sanitaria de la leche humana obtenida con cuatro tipos de bombas manuales para identificar la que muestre los menores conteos microbiológicos.

d) Comparar la satisfacción percibida de los cuatro tipos de bomba de extracción de leche humana referida por las mujeres lactantes.

6. MATERIAL Y METODOS

6.1 Tipo de estudio: Transversal comparativo.

6.1.1 Lugar donde se realizó el estudio: Las pacientes se captaron en la UCIN del HPCMNSXXI y en el servicio de Prematuros del HGOLCA. Las determinaciones microbiológicas se realizaron en el Laboratorio Clínico del HPCMNSXXI.

6.1.2 Población de estudio: Mujeres lactantes con hijos pretérmino atendidos en la UCIN del HPCMNSXXI y del servicio de Prematuros del HGOLCA.

6.1.3 Tamaño de la muestra

Se calculó considerando las medias y desviación estándar de volumen en los estudios de Boutte CA y cols. y de Vinoud KV y cols.[27,30]

$$n = \frac{[(\delta)(Z\alpha + Z\beta)]2}{(\mu 1 - \mu 2)2}$$

En donde:

$\alpha = 0.05$

$\beta = 0.20$

δ = Desviación estándar

μ = Medias de cada estudio correspondiente a un tipo de bomba.

$$N = \frac{[(26.3)(1.96+0.84)]2}{(39.3-53.8)2}$$

n = 26 mediciones por bomba.

6.1.4 Criterios de selección:

❖ **Criterios de inclusión:**

- Madres que decidan alimentar a su hijo con su leche y que hayan iniciado la lactancia (producción de leche).
- Que se encuentre dentro de la tercera semana postparto.
- Que su hijo tenga al momento del nacimiento entre 28 y 36 semanas de edad gestacional.
- Que su estancia en el hospital sea el tiempo necesario para la extracción de su leche (de las 8:00 a 13:00 h durante cuatro días consecutivos).
- No ingerir medicamentos o drogas contraindicados en la lactancia, como los que inhiben la producción de leche (levodopa, ergocriptina, barbitúricos, morfina, antihistaminicos, piridoxina (B_6), prostaglandina E_2, estrógenos, andrógenos, bromocriptina, alcohol), o los que tengan efectos secundarios en los niños como litio (antidepresivo), cocaína; ciclofosfamida, ciclosporina, methotrexate y doxorubicina (por posible inmunosupresión y porque se desconocen sus efectos en el crecimiento o su asociación con carcinogénesis), ergotamina (causa vómito, diarrea o convulsiones en el niño, se usa para tratar migraña), fenciclidina (PCP) por ser un potente alucinógeno o que tomen anticonceptivos orales.[44]

❖ **Criterios de exclusión**:

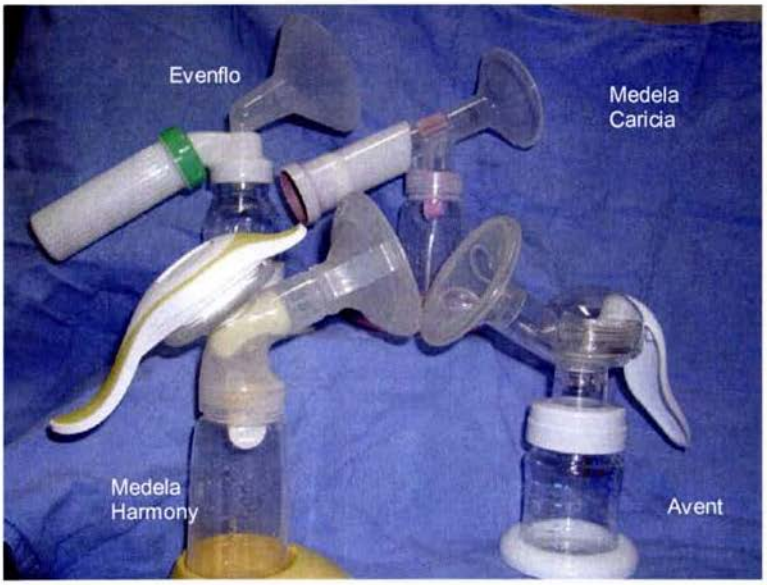
- Que tengan grietas, excoriaciones o dolor agudo en areola o pezón.
- Historial clínico de VIH, hepatitis, CMV o bien problema infeccioso sistémico o localizado en la glándula mamaria.

- **Criterios de eliminación**:
- Que por su voluntad abandone el estudio.
- Que la madre inicie tratamiento con medicamentos contraindicados en la lactancia o con antibióticos que puedan afectar la proliferación de microorganismos en la leche, generando un factor confusor en los resultados microbiológicos.

6.1.8 Operacionalización de las variables:

A) Independiente. Cualitativa, Nominal. Cuatro tipos de bombas manuales, las cuales funcionan con diferentes mecanismos.

1. Bomba marca Medela® modelo caricia. El mecanismo de ejecución es similar a un pistón.
2. Bomba marca Evenflo®. Es similar a un pistón, pero el diámetro de la copa es más grande.
3. Bomba marca Avent®. Su mecanismo es mediante presión de los extremos de una pinza.
4. Bomba marca Medela® modelo Harmony. El mecanismo de acción es de pinza.



B) Dependientes

1. Volumen de leche humana (mL). Cuantitativa, continua.
    - Volumen por extracción, medidos con una probeta o jeringa a las 8:00, 10:00 y 12:00 h.
    - Volumen matutino total, calculado como la suma de las tres extracciones de la mañana mencionadas.
    - Volumen de 24 h. Es la suma de las extracciones obtenidas a las 8:00, 10:00 y 12:00 h y de las extracciones realizadas por la tarde en casa o en el hospital. Las extracciones de la tarde las realizó la mujer lactante sin presencia de personal del protocolo.
2. Eficiencia de extracción de volumen de leche humana (eficiencia de vaciamiento de los pechos) (mL).Cuantitativa, continua. Se determinó extrayendo el volumen final o remanente que no logró extraerse con las bombas manuales utilizando una bomba eléctrica (marca Medela modelo Lactina Select), esto se realizó al final de cada extracción con las bombas manuales al observar el cese del goteo. El 100% se consideró como la suma del volumen de leche obtenida por la bomba manual y el volumen de leche obtenido con la bomba eléctrica. De éste se obtuvo el porcentaje correspondiente al volumen obtenido por la bomba manual, para así determinar cual bomba es la que logró un mejor vaciamiento de los pechos de las mujeres.
3. Calidad sanitaria (UFC/mL). Cuantitativa, discontinua. Se tomó una alícuota de 1 mL de leche humana de cada extracción y se incubó en medios agar cuenta estándar fundido y agar rojo violeta bilis para la identificación de microorganismos mesófilicos aerobios, y coliformes totales, respectivamente (anexo 5). Los cultivos se realizaron durante la primera hora después de extraída la leche, manteniéndose en

refrigeración previo a su cultivo a 4°C. Los conteos microbiológicos se reportaron en Unidades Formadoras de Colonias (UFC) y en los cultivos donde se observó crecimiento, se identificó el tipo de microorganismo. Además se cultivaron muestras tomadas de las manos de las mujeres lactantes, de las copas y biberones de las bombas, así como de la mesa del área de extracción ubicada en UCIN del HPCMNSXXI y en el servicio de prematuros del HGOLCA para descartar si la fuente de contaminación fue la bomba. Los valores de corte para establecer una calidad sanitaria ó seguridad microbiológica adecuada fueron: a) para la leche humana un conteo microbiológico <10,000 UFC por mL para mesófilicos aerobios;[39] para biberones y copas de las bombas manuales, así como mesa de extracción, se consideró como criterio de seguridad microbiológica adecuada un conteo microbiológico <100 UFC para mesófilicos aerobios y 0 UFC para enterobacterias por 25 cm^2 [45] y en el caso de las manos, no existe un valor de corte descrito para mesófilicos aerobios, aunque la presencia de enterobacterias en los cultivos es indicativo de una mala técnica de lavado.

4. Satisfacción materna. Cualitativa, ordinal. Para medir la satisfacción materna percibida por las mujeres lactantes, se aplicaron dos encuestas previamente validadas a cada participante después del uso de las cuatro bombas; una fue una Escala Británica, donde se evaluó la facilidad de uso, cantidad de succión de la bomba percibida por la madre, confort (un mayor confort se asoció a menor dolor), uso agradable de la bomba y su opinión general. La calificación tuvo una escala de 1 a 7 (siendo 1 el más favorable y 7 el menos favorable[33] (anexo 3). La otra fue una Escala Norteamericana donde se evaluó la facilidad de uso, el confort (también asociado a dolor), la facilidad con que la bomba hacia fluir la leche de las mujeres

lactantes, la facilidad de remoción de la leche, el ahorro de tiempo, la semejanza de la succión de la bomba con la succión del niño y la preferencia de la bomba, variable que es equivalente a la opinión general de la escala británica.[46] La calificación fue asignada con un número del 1 al 5 (1 completamente en desacuerdo con las preguntas y 5 completamente de acuerdo con las preguntas) (anexo 4).

5. Duración de la extracción. (Minutos). Cuantitativa, continua. Se registró la hora de inicio y se tomó como término de la extracción el cese del goteo, el cual se tomó también como indicador de vaciamiento de los pechos por la bomba manual.
6. Presión negativa. Cuantitativa, continua. (mmHg) Se comparó la presión negativa ejercida por las cuatro bombas manuales de extracción de leche humana a través de un manómetro de presión negativa, el cual se colocó en las copas de las bombas y se solicitó a las madres que ejercieran el mecanismo de la bomba como si lo hicieran con sus pechos.

Efectos adversos (Trauma en la glándula mamaria). Cualitativa, nominal. (si/no). Según se encuentren en la inspección de las glándulas mamarias datos de equimosis, dolor o excoriaciones.

B) De confusión.

La presión negativa y la duración de la extracción también se consideraron como potenciales variables confusoras para las variantes de volumen de leche.

6.2 Asignación aleatoria de uso de bombas manuales

Para controlar por el efecto de los días de extracción como un estímulo a la glándula mamaria para aumentar la producción de leche, se realizó la asignación aleatorizada del orden de uso de las bombas. Se establecieron cuatro grupos para que las bombas tuvieran la misma oportunidad de utilizarse en primer lugar, segundo lugar, tercer lugar o cuarto lugar (tabla 1).

Tabla 1. Asignación de orden de uso de bombas a mujeres lactantes

Grupo	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
Grupo 1	Avent	M. Caricia	M. Harmony	Evenflo
Grupo 2	M. Caricia	M. Harmony	Evenflo	Avent
Grupo 3	M. Harmony	Evenflo	Avent	M. Caricia
Grupo 4	Evenflo	Avent	M. Caricia	M. Harmony

6.3 Procedimientos

Se invitó a participar a las madres cuyos hijos se encontraban hospitalizados en la UCIN del HPCMNSXXI y del servicio de prematuros del HGOLCA, informándoles acerca de los procedimientos del estudio y solicitando su consentimiento informado escrito; posteriormente, se asignó aleatoriamente la secuencia de uso de las cuatro bombas mediante la asignación de un número de grupo que se encontraba en sobres cerrados y que las madres abrieron. El tiempo de estudio fue de cuatro días.

Una vez que aceptaron, se le enseñó a la mujer lactante el manejo de las bombas, cómo desarmarlas, cómo lavarlas, el lavado de manos, así como la técnica aséptica para la extracción de la leche.

Antes de iniciar con el estudio, a las madres se les midió la estatura con un estadímetro (marca SECA), y el peso corporal con una báscula electrónica (marca Tanita); con estos parámetros se calculó el Indice de Masa Corporal (IMC), el cual es indicador indirecto del estado nutricio de la madre.

Se inició todos los días del estudio a las 8 h, en el área de extracción de leche de la UCIN del HPCMNSXXI y en el servicio de prematuros del HGOLCA. Después de lavarse las manos y antebrazos, y previo al inicio de la extracción, las madres se hicieron un masaje circular de la periferia hacia el centro del pecho como lo describió Marmet y cols.;[24] después se les proporcionó la bomba estéril correspondiente y se realizaron la extracción de leche hasta vaciar sus pechos (considerado como el cese del goteo). Al terminar la extracción desarmaron y lavaron la bomba con agua corriente y se dejó secar en la mesa de extracción. Durante la extracción se midió el tiempo que fue necesario para extraer la leche, y posteriormente se midió el volumen obtenido con la bomba manual. A las 10 horas se repitió el procedimiento, antes descrito.

A las 12 horas se tomaron muestras para hacer los cultivos de copa y biberón de la bomba, de las manos de la madre y de la mesa de extracción. A continuación se realizó la extracción como se describió anteriormente. Al término de la extracción se midió el volumen obtenido y la duración de la extracción; además se tomó 1 mL de leche para realizar los cultivos en los diferentes medios. El resto de la leche se guardó en un biberón estéril en refrigeración para alimentar al niño.

Los siguientes tres días se realizaron los mismos procedimientos, es decir, se estudió una bomba por día, como se describió en el cuadro 1.

6.4 Análisis estadístico

Para la captura de la base de datos y su análisis se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 11 (SPSS Chicago, Inc). Las variables cuantitativas que tuvieron distribución normal se muestran como media y desviación estándar; las variables con distribución no normal se muestran como medianas e intervalos.

Para realizar la comparación de las variables cuantitativas y ordinales entre bombas, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis y la prueba de U-Mann-Withney. Las variables nominales o dicotómicas se reportan como frecuencias y proporciones y se analizaron con la prueba de Chi cuadrada (X^2).[47]

Las variables de confusión cuantitativas se controlaron usando un modelo lineal generalizado univariado.

Para discriminar el orden de preferencia de las bombas se analizaron las variables preferencia de la bomba y opinión general de las escalas de satisfacción materna Norteamericana y Británica, respectivamente con la prueba de Kruskal-Wallis y la prueba de U de Mann Withney. El nivel de significancia se estableció con un valor de $p < 0.05$.

6.5 Consideraciones éticas

- A las madres se les explicó el objetivo y procedimientos del estudio en forma verbal y escrita.
- Se solicitó su consentimiento escrito y se incluyó la firma de dos testigos.
- Se aseguró la confidencialidad de su identificación.
- Se explicó que podrían abandonar el estudio en el momento que lo desearan, lo cual se informó verbalmente al ingreso del estudio y en la carta de consentimiento.
- La toma de muestra de leche involucró un procedimiento poco invasivo, con riesgo mínimo.
- Se aseguró la calidad sanitaria de los instrumentos de extracción y del área de extracción.

7. RESULTADOS

Se estudiaron a 32 mujeres lactantes, 10 en la UCIN del HPCMNSXXI y 22 en el servicio de prematuros del HGOLCA, de noviembre del 2004 a junio del 2005. Se eliminaron a 4 mujeres que no completaron el estudio, 2 debido a la gravedad de su hijo por falta de disponibilidad de tiempo y 2 por traslado de su hijo a otro hospital. Los efectos adversos por el uso de la bomba fueron dolor y excoriación del pezón asociados a la bomba Medela Harmony.

7.1 Características demográficas de mujeres lactantes

Las mujeres lactantes tuvieron una edad promedio de 30 años; el grado de escolaridad de la mayoría de las madres fue de licenciatura completa (39%); la principal ocupación fue labores del hogar (46%). El número de hijos amamantados nos muestra que el 53% de las mujeres no tenían experiencia de amamantamiento previo, mientras que el 46% había amamantado al menos a un hijo. El tiempo postparto promedio al ingreso del estudio fue de 21 días; el 71% de las mujeres se encontraban en un puerperio quirúrgico y el 28% en un puerperio fisiológico. El promedio de peso materno fue de 65.9 kg, de talla fue de 154.5 cm y del índice de masa corporal (IMC) fue de 27.6 (**Cuadro 1**).

Cuadro 1. Características de la población. Mujeres Lactantes

Variables	
Edad[1]	30.2 ± 5.4
Escolaridad[1]	
Primaria completa	4 (14.2)
Secundaria completa	8 (28.5)
Preparatoria incompleeta	1 (3.5)
Preparatoria completa	2 (7.1)
Licenciatura incompleta	2 (7.1)
Licenciatura completa	11 (39.2)
Ocupación[2]	
Hogar	13 (46.4)
Empleada de gobierno	6 (21.4)
Empleada privada	6 (21.4)
Trabaja por su cuenta	3 (10.7)
Estado civil[2]	
Casada	21 (75)
Unión libre	6 (21.4)
No respondió	1 (3.5)
Número de gestas[2]	
1	11 (39.2)
2	8 (28.5)
3	8 (28.5)
5	1 (3.5)
Numero de hijos amamantados[2]	
0	15 (53.5)
1	8 (28.5)
2	5 (17.8)
Tiempo postparto , días[3]	21 (14-42)
Tipo de puerperio[2]	
Fisiológico	8 (28.5)
Quirúrgico	20 (71.4)
Peso materno , kg[1]	65.9 ± 9.8
Estatura materna, cm[1]	154.5 ± 5.9
Indice de masa corporal[1]	27.6 ± 3.8

n = 28
[1] Media ± DE
[2] Frecuencia (%)
[3] Mediana (Intervalo)

7.2 Características demográficas de los niños pretérmino.

Los niños pretérmino tuvieron una edad gestacional al nacer promedio de 30.7 semanas, el 61% fueron del sexo femenino y el 39% del sexo masculino, con un promedio de peso al nacer de 1285 g, de talla de 38.8cm y de perímetro cefálico de 28 cm (**Cuadro 2**).

Cuadro 2. Características demográficas de los niños pretérmino

Variables	
Numero de hijo	
1	12 (43)
2	10 (36)
3	6 (21)
Edad gestacional	30.7 ± 2.3
Genero	
Femenino	17 (61)
Masculino	11 (39)
Peso al nacer, g	1285.9 ± 273.4
Longitud al nacer, cm	38.8 ± 3.2
Perímetro cefálico, cm	28.0 ± 2.2

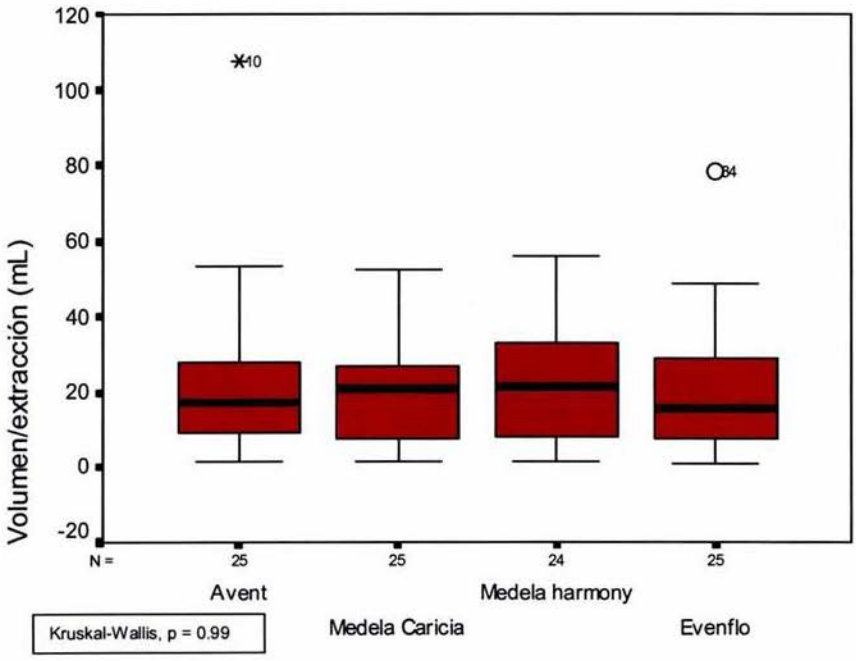
n = 28
[1] Media ± DE
[2] Frecuencia (%)

7.3 Volumen de Leche

7.3.1 Volumen de leche por extracción

El volumen de leche promedio por extracción fue de 17.0 mL (1.5-107.3) para la bomba Avent, de 20.7 mL (1.1-52.5) para la bomba Medela Caricia, de 21.5 mL (1.2-56.0) para la bomba Medela Harmony y de 15.9 mL (0.6-78.3) para la bomba Evenflo. Sin embargo, no hubo diferencia al comparar las 4 bombas manuales (p= 0.99; **Gráfica 1**).

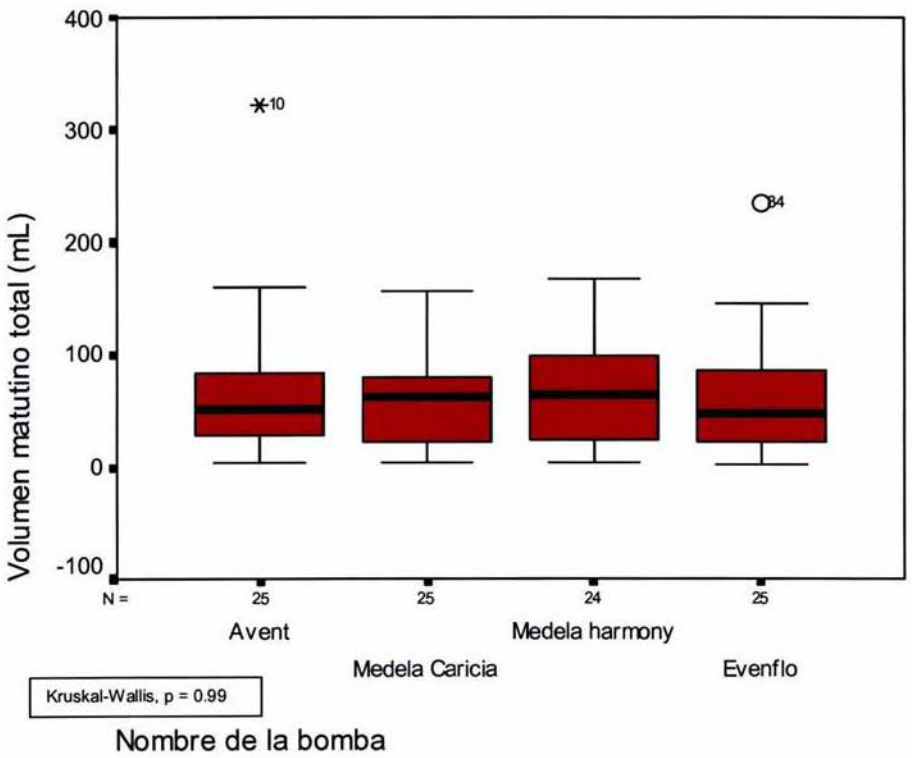
Gráfica 1. Volumen de leche obtenido por extracción



7.3.2 Volumen matutino de leche

El volumen de leche obtenido fue de 51.0 mL (4.4-322.0) con la bomba Avent, de 62.0 mL (3.4-157.4) con la bomba Medela Caricia, de 64.6 mL (3.7-168.0) con la bomba Medela Harmony y de 47.6 mL (1.8-235.0) con la bomba Evenflo. Al comparar las medianas de las cuatro bombas de extracción manual, se observó que no existe diferencia en el volumen obtenido por cada una de ellas (p = 0.99; **Gráfica 2**).

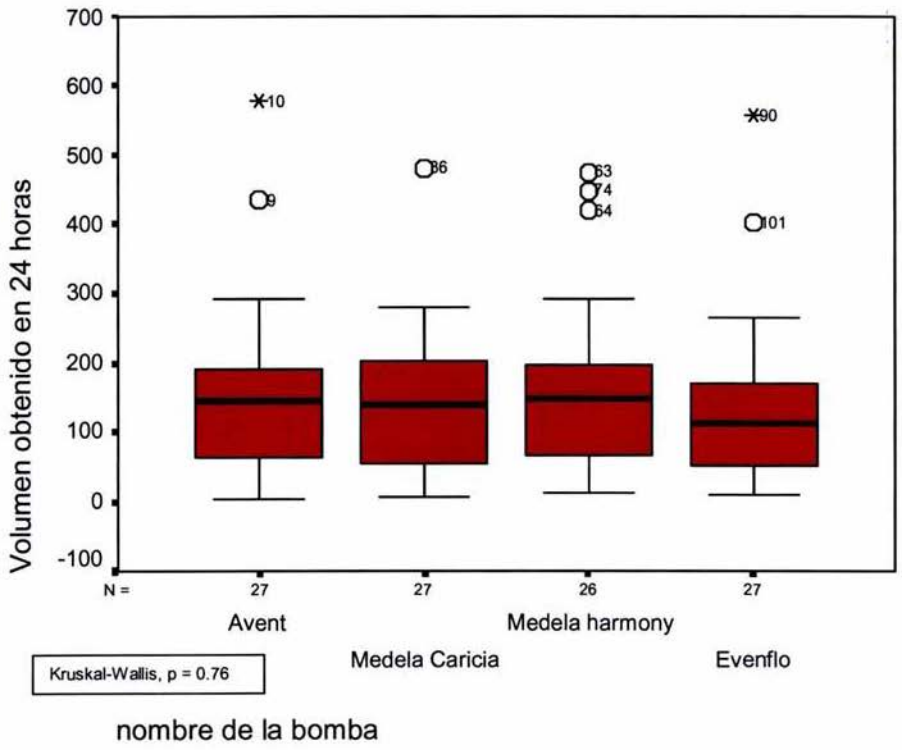
Gráfica 2. Volumen matutino de leche



7.3.3 Volumen de leche de 24 h

El volumen de leche de 24 h fue de 145.0 (4.4-577.0) para Avent, de 140.0 (7.8-480.0) para Medela Caricia, de 147.9 (13.5-475.0) para Medela Harmony y de 112.4 (9.6-557.0) para Evenflo. No se encontraron diferencias entre ellas (p = 0.76; **Gráfica 3**).

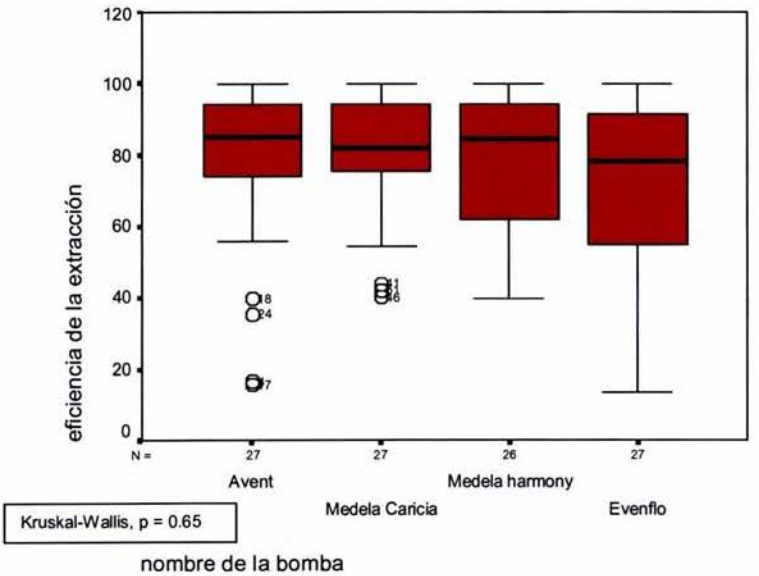
Gráfica 3. Volumen de leche de 24 h



7.3.4 Eficiencia de extracción de volumen de leche

El porcentaje de la eficiencia de extracción de la bomba Avent fue de 84.8% (15.5-100.0), de la bomba Medela Caricia fue de 82.1% (40.0-100.0), de la bomba Medela Harmony fue de 84.4% (39.6-100.0) y de la bomba Evenflo fue de 78.3% (13.3-100.0). No hubo diferencia estadística en la eficiencia de la extracción de las 4 bombas. (p = 0.65; **Gráfica 4**)

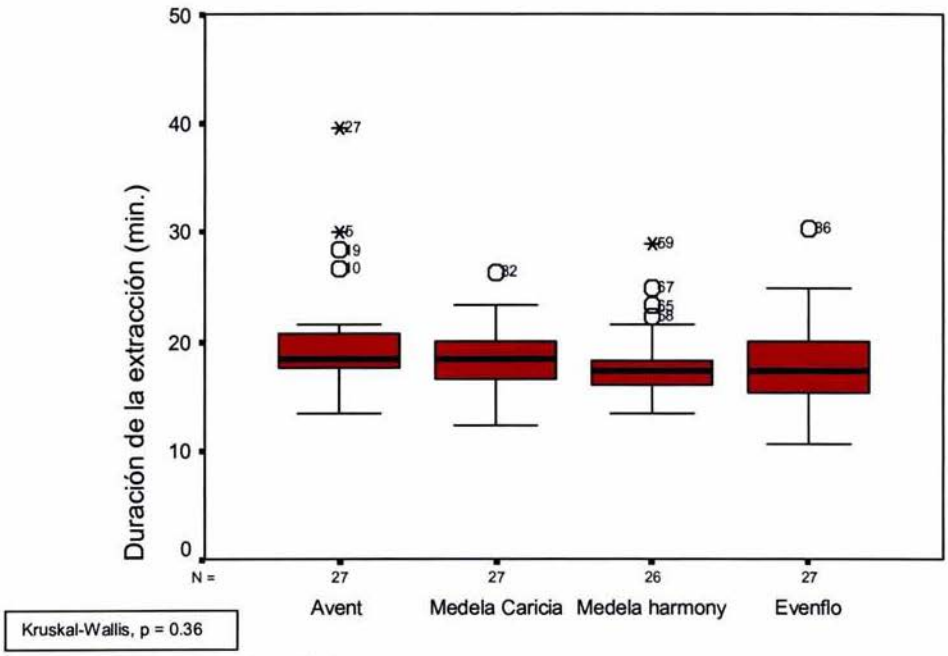
Gráfica 4. Eficiencia de extracción de volumen de leche



7.4 Duración de la extracción de leche

El tiempo de extracción requerido por cada bomba hasta observar el cese del goteo para la bomba Avent fue de 20.3 min. (13.3-39.6), para Medela Caricia de 18.3 min. (12.3-26.3), para Medela modelo Harmony de 17.3 min. (13.3-29.0) y para Evenflo de 13.3min. (10.7-30.3). No hubo diferencia significativa al comparar las cuatro bombas manuales. (p = 0.36; **Gráfica 5**)

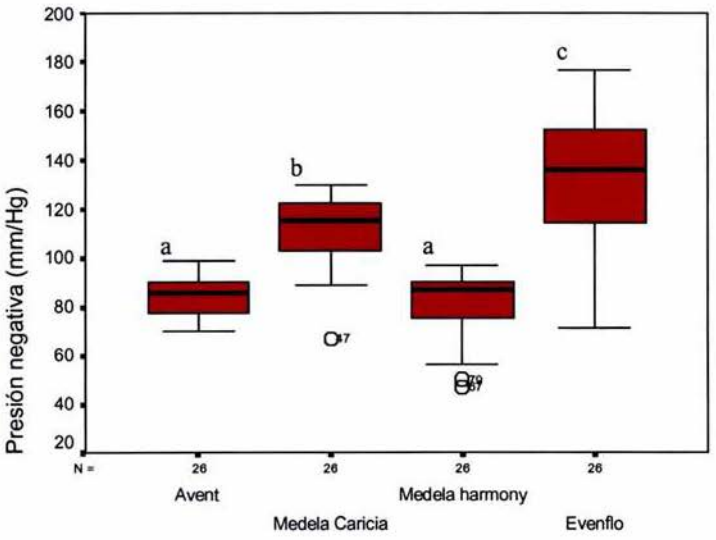
Gráfica 5. Duración de la extracción de leche.



7.5 Presión negativa de las bombas manuales

La mediana de la presión negativa ejercida fue de 85.6 mmHg (70.0-98.7) para Avent, de 115.7 mmHg (67.1-130.0) para Medela Caricia, de 87.0 mmHg (47.1-96.7) para Medela Harmony y de 136.3 mmHg (71.4-176.3) para Evenflo. Al analizar las cuatro bombas se observó una diferencia significativa ($p < 0.001$). Al realizar las comparaciones en bloques de dos bombas (ejemplo, Avent vs. Medela Caricia), se demostró que la bomba Evenflo tuvo la mayor presión negativa comparado con el resto de las bombas ($p < 0.001$); la bomba Medela Caricia tuvo mayor presión comparada con Avent y con Medela Harmony ($p < 0.001$, respectivamente). Sin embargo, Avent comparada con Medela Harmony no mostró diferencia ($p = 0.73$; **Gráfica 6**)

Gráfica 6. Presión negativa de las bombas manuales



Superíndice diferente indica diferencia significativa

7.6 Análisis de potenciales confusores

Las potenciales variables confusoras presión negativa y duración de la extracción se incluyeron en un modelo lineal generalizado univariado para determinar si tuvieron un efecto confusor sobre el volumen de leche matutino total y volumen de leche de 24 h. No se observó ningún efecto sobre los resultados (**Cuadro 3 y 4**).

Cuadro 3. Volumen de leche matutino total

Variable dependiente: Volumen de leche matutino

Variable	Error B	Error típico	Valor de p
Bomba Avent[1]	-11.64	20.88	0.57
Bomba Medela Caricia[1]	-9.39	16.42	0.56
Bomba Medela Harmony[1]	-16.88	21.70	0.43
Presión Negativa	-0.39	0.30	0.19
Duración de la Extracción	-1.49	1.34	0.27

1Comparado con evenflo

$R^2 = 0.029$

Cuadro 4. Volumen de leche de 24 hrs

Variable dependiente: Volumen de leche matutino

Variable	Error B	Error típico	Valor de p
Bomba Avent[1]	-31.35	45.71	0.49
Bomba Medela Caricia[1]	-17.05	35.94	0.63
Bomba Medela Harmony[1]	-33.72	47.51	0.48
Presión Negativa	-1.14	0.66	0.85
Duración de la Extracción	-3.75	2.95	0.20

1Comparado con evenflo

$R^2 = 0.049$

7.7 Análisis microbiológico de la leche obtenida en el Hospital

Los microorganismos encontrados en la leche obtenida en el hospital de todas las muestras estudiadas fueron Staphylococcus coagulasa negativa (SCN) (70%), SCN + E. coli (10.9 %), SCN + Staphylococcus aureus (SA)(6.4%), SCN + Klebsiella sp. (4.5%), SCN + enterobacter aerógenes (E. Aerogenes) (3.6%), Staphylococcus aureus (2.7%), SCN + E. Coli + Klebsiella sp. (0.9%) y sin crecimiento (0.9%).

Cuando se identificaron los microorganismos estratificado por tipo de bomba, de forma consistente el principal microorganismo reportado fue el SCN (**Cuadro 5**).

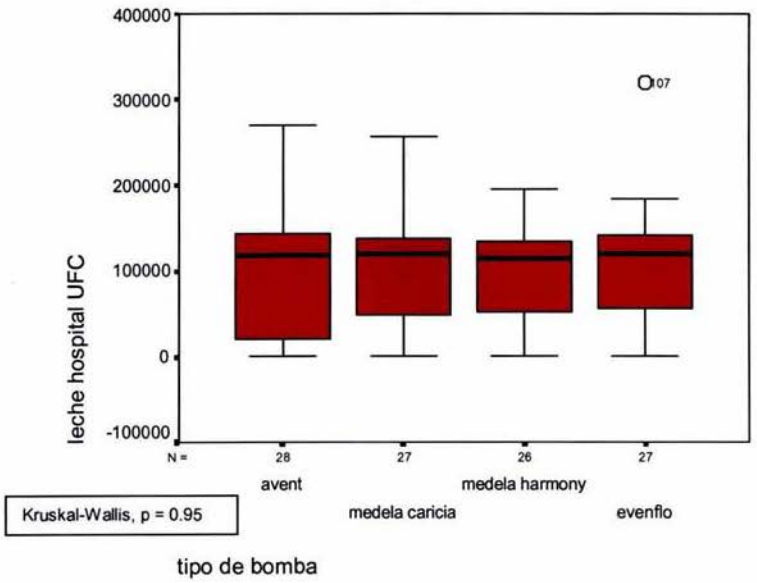
Al analizar la seguridad microbiológica de la leche, se observó que el 100% de las leches obtenidas con las bombas Avent, Medela Harmony y Evenflo y el 96% de la leche obtenida con Medela Caricia no cumplieron con el criterio de seguridad microbiológica y sólo una muestra cumplió con dicho criterio (Cuadro 5). Al comparar las UFC de los cultivos de leches de las 4 bombas observamos que no existen diferencias ($p = 0.95$; **Gráfica 7**)

Cuadro 5. Análisis microbiológico de la leche obtenida en el Hospital

Bomba	Microorganismo	Frecuencia (%)	Enterobacterias > 0 UFC (%)	Conteo microbiológico > 10,000 UFC (%) 1
Avent	Sin crecimiento	0	-	-
	SCN	20 (71.4)	-	71.4
n = 28	SCN y SA	2 (7.1)	-	7.1
	SCN y E.Coli	4 (14.3)	14.3	14.3
	SCN y klebsiella	1 (3.6)	3.6	3.6
	SCN y E. aerogenes	1 (3.6)	3.6	3.6
	Total	**100.00 %**	**21.5%**	**100%**
Medela Caricia	Sin crecimiento	1 (3.6)	-	-
	SCN	20 (71.4)	-	71.4
n = 28	SCN y SA	2 (7.1)	-	7.1
	SCN y E.Coli	3 (10.7)	10.7	10.7
	SCN y klebsiella	1 (3.6)	3.6	3.6
	SCN y E. aerogenes	1 (3.6)	3.6	3.6
	Total	**100.00 %**	**17.9%**	**96.4%**
Medela	Sin crecimiento	0	-	-
	SCN	18 (69.2)	-	69.2
Harmony	SCN y SA	1 (3.8)	-	3.8
n =26	SCN,E.Coli	3 (11.5)	11.5	11.5
	SCN,E.Coli,Klebsiella	1 (3.8)	3.8	3.8
	SCN y Klebsiella	3 (11.5)	11.5	11.5
	Total	**100.00 %**	**26.8%**	**100 %**
Evenflo	Sin crecimiento	0	-	-
	SCN	19 (67.9)	-	67.9
n =28	SA	3 (10.7)	-	10.7
	SCA y SA	2 (7.1)	-	7.1
	SCN y E.Coli	2 (7.1)	7.1	7.1
	SCN y E.aerogenes	2 (7.1)	7.1	7.1
	Total	**100.00 %**	**14.2 %**	**100 %**

SCN= Staphylococcus coagulasa negativa
SA= Staphylococcus Aureus
E. Coli = Echerichia Coli
E. Aerogenes= Enterobacter aerogenes
- Sin crecimiento

Gráfica 7. Análisis microbiológico de la leche obtenida en el Hospital



7.8 Análisis microbiológico de la leche obtenida en casa

Los microorganismos encontrados en los cultivos de las muestras de leche extraída por las madres en su casa fueron SCN (63.6%), SCN + E. coli (12.7 %), SCN + E. Coli + Klebsiella sp. (5.5%), SCN + SA (3.6%), SA (2.7%), SCN + E. coli + SA (1.8 %), SCN + E. aerogenes (1.8%), SCN + SA + Klebsiella (1.8%), SCN + Klebsiella (0.9%), SCN + Bacilos+ E. coli (0.9%), SCN + SA + E. arogenes (0.9%) y sin crecimiento microbiano (3.6%).

De forma similar a los resultados encontrados en leche obtenida en el hospital, los cultivos de la leche de casa por tipo de bomba mostraron que el principal microorganismo fue SCN (**Cuadro 6**).

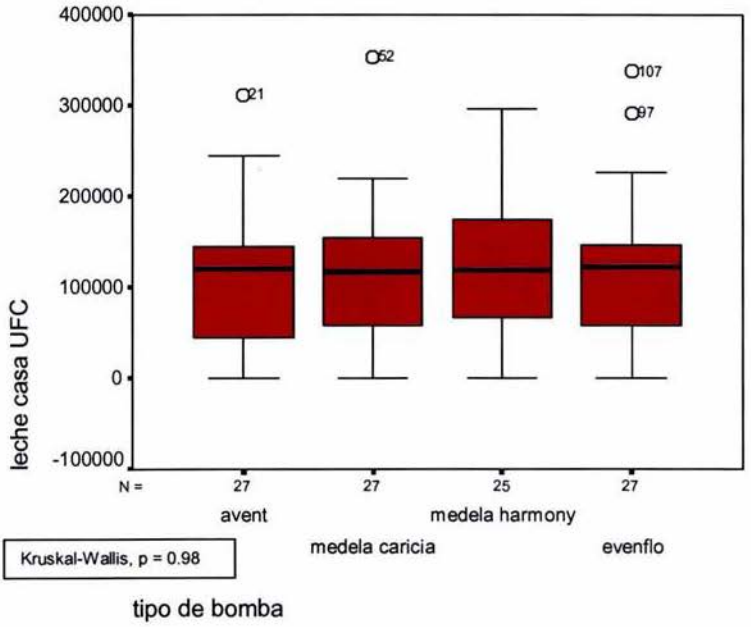
De la leche obtenida en casa se observó que el 96.5% de las muestras extraídas con la bomba Avent, Medela Caricia y Evenflo, así como el 96 % de las muestras extraídas con Medela Harmony no cumplieron con el criterio de seguridad microbiológica, esto es, sólo una muestra de cada bomba sí cumplió con el criterio de calidad microbiológica y correspondió a la misma mujer lactante (**Cuadro 6**). Al comparar los conteos microbiológicos de las cuatro bombas se confirmó que no existe diferencia estadística entre éstas, ($p = 0.98$; **Gráfica 8**)

Cuadro 6. Análisis microbiológico de la leche obtenida en casa

Bomba	Microorganismo	Frecuencia (%)	Enterobacterias > 0 UFC (%)	Conteo Microbiológico > 10,000 UFC (%)1
Avent	Sin crecimiento	1 (3.6)	-	-
	SCN	16 (57.1)	-	57.1
n =28	SCN,SA	2 (7.1)	-	7.1
	SCN,E.Coli.	6 (21.42)	21.42	21.42
	SCN,E.Coli y SA	1 (3.6)	3.6	3.6
	SCN,E.Coli y klebsiella	1 (3.6)	3.6	3.6
	SNC y E. aerogenes	1 (3.6)	3.6	3.6
	Total	**100 %**	**32.2 %**	**96.5%**
Medela caricia	Sin crecimiento	1 (3.6)	-	-
	SCN	21 (75)	-	75
n =28	SCN y SA	2 (7.1)	-	7.1
	SCN y E.Coli	3 (10.7)	10.7	10.7
	SCN y E. aerogenes	1 (3.6)	3.6	3.6
	Total	**100 %**	**14.3 %**	**96.5%**
Medela	Sin crecimiento	1 (3.8)	-	-
	SCN	18 (69.2)	-	69.2
	SA	1 (3.8)	-	3.8
Harmony	SCN y E. Coli	2 (7.7)	7.7	7.7
n = 26	SCN, E.Coli y Klebsiella.	3 (11.5)	11.5	11.5
	SCN, SA y Klebsiella	1 (3.8)	3.8	3.8
	Total	**100 %**	**23 %**	**96 %**
Evenflo	Sin crecimiento	1 (3.6)	-	-
	SCN	15 (53.6)	-	53.6
n= 28	SA	2 (7.1)	-	7.1
	SCN y E coli	3 (10.7)	10.7	10.7
	SCN,E.Coli y SA	1 (3.6)	3.6	3.6
	SCN,E. Coli, Klebsiella	2 (7.14)	7.14	7.14
	SCN,SA,Klebsiella	1 (3.6)	3.6	3.6
	SCN y klebsiella	1 (3.6)	3.6	3.6
	SCN,Bacilos y E.Coli	1 (3.6)	3.6	3.6
	SCN,SA Y E.aerogenes	1 (3.6)	3.6	3.6
	Total	**100 %**	**35.8 %**	**96.5 %**

SCN= Staphylococcus coagulasa negativa
SA= Staphylococcus Aureus 1
E.Coli= Echerichia Coli
E. Aerogenes= Enterobacter Aerogenes
- Sin crecimiento

Gráfica 8. Análisis microbiológico de la leche obtenida en casa



7.9 Análisis microbiológico de enterobacterias

7.9.1 Análisis microbiológico de la leche obtenida en hospital comparada con leche obtenida en casa

De todos los cultivos se analizó la presencia de enterobacterias de la leche obtenida en el hospital (20 %) comparada con la leche obtenida en casa (26.3%) y no se encontró diferencia (p = 0.55).

7.9.2 Análisis microbiológico de la leche obtenida en UCIN del HPCMNSXXI y en el Servicio de Prematuros del HGOLCA

De las muestras estudiadas en el Hospital de Pediatría de CMNSXXI existió contaminación por enterobacterias en el 33.3% y de las muestras estudiadas en el Hospital GOLCA se contaminaron un 26.4%, sin diferencia significativa por hospital de estudio ($p = 0.310$).

7.9.3 Análisis microbiológico de la leche obtenida en casa estratificando por hospital de origen (HPCMNSXXI y HGOLCA)

En la leche obtenida en casa de mujeres lactantes captadas en el Hospital de Pediatría comparadas con las mujeres captadas en el Hospital GOLCA, se encontró una contaminación por enterobacterias en el 23.3% vs. 32.5%, respectivamente. Sin embargo tampoco hubo diferencia entre estos valores ($p = 0.350$).

7.10 Análisis microbiológico de los cultivos de los biberones de las bombas manuales.

En cuanto a la seguridad microbiológica de los biberones, se observó que una muestra de cada bomba, excepto Avent no cumplió con el criterio de seguridad microbiológica que correspondió al 2.7% del total de las muestras (n= 110); mientras que en dos muestras de biberón de la bomba Evenflo (1.8% del total de las muestras, n = 110) se reportaron enterobacterias (**Cuadro 7**). Al evaluar si la contaminación se atribuyó a la higiene inadecuada de un sujeto de estudio, se

encontró que cada muestra contaminada perteneció a diferentes mujeres lactantes.

Cuadro 7. Análisis microbiológico de los cultivos de los biberones de las bombas manuales

Bomba	Microorganismo	Frecuencia (%)	Enterobacterias > 0 UFC	Seguridad Microbiológica >100 UFC
Avent	Sin crecimiento	18 (64.3)	-	-
n=28	SCN	10 (35.7)	-	-
	Total	**100 %**	**0**	**0**
Medela	Sin crecimiento	15 (53.6)	-	-
Caricia	SCN	12 (42.9)	-	1 (3.6)
n=28	SA	1 (3.6)	-	-
	Total	**100 %**	**0**	**3.6 %**
Medela	Sin crecimiento	14 (53.84)	-	-
Harmony	SCN	12 (46.15)	-	1 (3.6)
n=26	**Total**	**%**	**0**	**3.8 %**
Evenflo	Sin crecimiento	16 (57.1)	-	-
n=28	SCN	9 (32.1)	-	1 (3.6)
	SA	1 (3.6)	-	-
	E. Coli	2 (7.1)	2 (7.1)	-
	Total	**%**	**7.1 %**	**3.6 %**

SCN= Staphylococcus coagulasa negativa
SA= Staphylococcus Aureus
E.Coli= Echerichia Col
- Sin crecimiento

7.11 Análisis microbiológico de cultivos copas de las bombas manuales

En el análisis microbiológico para las copas de las bombas estratificado por tipo de bomba, se observó que no cumplieron con el criterio de seguridad microbiológica en el 10.7 % de las copas de Avent, en el 7.1% de las copas de Medela caricia, en el 11.5% de las copas de Medela Harmony y en el 21.4 % de

las copas de Evenflo. Sin embargo, del total de las copas (n= 110) sólo el 0.9% mostró crecimiento para enterobacterias. Al evaluar si alguna paciente contaminó sistemáticamente las bombas por mala técnica higiénica, se encontró que de forma similar a los biberones, las muestras contaminadas pertenecieron a diferentes mujeres lactantes.

Cuadro 8. Análisis microbiológico de cultivos copas de las bombas manuales

Bomba	Microorganismo	Frecuencia (%)	Enterobacterias > 0 UFC	Conteo Microbiológico > 100 UFC
Avent	Sin crecimiento	11 (39.3)	-	-
n= 28	SCN	16 (57.1)	-	3 (10.71)
	SCN Y SA	1 (3.6)	-	-
	Total	**100 %**	**0**	**10.7 %**
Medela	Sin crecimiento	12 (42.9)	-	-
Caricia	SCN	15 (53.6)	-	2 (7.14)
n=28	Bacilos	1 (3.6)	1 (3.6)	-
	Total	**100 %**	**3.6 %**	**7.1 %**
Medela	Sin crecimiento	7 (26.9)	-	-
Harmony	SCN	18 (69.2)	-	3 (11.53)
N=26	SCN Y SA	1 (3.8)	-	-
	Total	**100 %**	**0**	**11.5 %**
Evenflo	Sin crecimiento	9 (32.1)	-	-
n=28	SCN	18 (64.3)	-	6 (21.42)
	SCN Y SA	1 (3.6)	-	-
	Total	**%**	**0**	**21.4 %**

SCN= Staphylococcus coagulasa negativa
SA= Staphylococcus Aureus

7.12 Análisis microbiológico de los cultivos de la mesa

En las muestras tomadas de la mesa que se utilizó para la colocación del material que usaron las mujeres lactantes durante cada día del estudio se encontró que el 100% cumplió con el criterio de seguridad microbiológica (**Cuadro 9**).

Cuadro 9. Análisis microbiológico de los cultivos de la mesa

Bomba	Tipo de Micro-organismo	Frecuencia	Mediana (UFC)	Intervalo (UFC)
Avent N =28	SCN SA	4 1	1	1 – 6
Medela Caricia n = 28	SCN SA	4 2	1	1 – 6
Medela Harmony n = 26	SCN	8	1	1
Evenflo n = 28	SCN	6	1	1

SCN= Staphylococcus coagulasa negativa

9.13 Análisis microbiológico de los cultivos de manos

Del total de las muestras estudiadas en el hospital (n = 110), se observó que el 7.2% presentó crecimiento para enterobacterias (**Cuadro 10**).

Cuadro 10. Análisis microbiológico de cultivos obtenidos de las manos

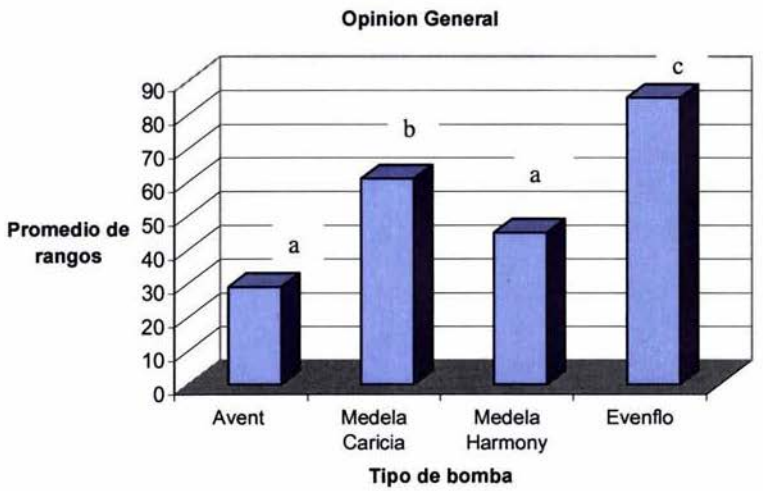
Bomba	Microorganismo	Frecuencia (%)	Enterobacterias < 0 UFC (%)
Avent	Sin crecimiento	2 (7.1)	-
	SCN	16 (57.1)	
n=28	SCN Y SA	10 (35.7)	-
	Total	**100.00 %**	**0**
Medela Caricia	Sin crecimiento	2 (7.1)	-
	SCN	14 (50)	
n= 28	SCN Y SA	11 (39.3)	-
	Bacilo,SCN,SA	1 (3.6)	3.6
	Total	**100.00 %**	**3.6**
Medela	Sin crecimiento	2 (7.7)	-
	SCN	10 (38.5)	
Harmony	SA	4 (15.4)	-
n= 26	SCN Y SA	6 (23.1)	-
	SCN,E. Coli	1 (3.8)	3.8
	SCN, E. Coli, SA	1 (3.8)	3.8
	Bacilos ,SCN, SA	1 (3.8)	3.8
	SCN,SA,e.Coli,Klebsiella	1 (3.8)	3.8
	Total	**100.00 %**	**15.2 %**
Evenflo	Sin crecimiento	2 (7.1)	-
	SCN	14 (50)	
n=28	SA	2 (7.1)	-
	SCN y SA	7 (25)	
	SCN Y E. Coli	2 (7.1)	7.1
	Bacilo, SCN, SA	1 (3.6)	3.6
	Total	**100.00 %**	**10.7 %**

SCN= Staphylococcus coagulase negative
SA= Staphylococcus Aureus
E.Coli= Echerichia Coli

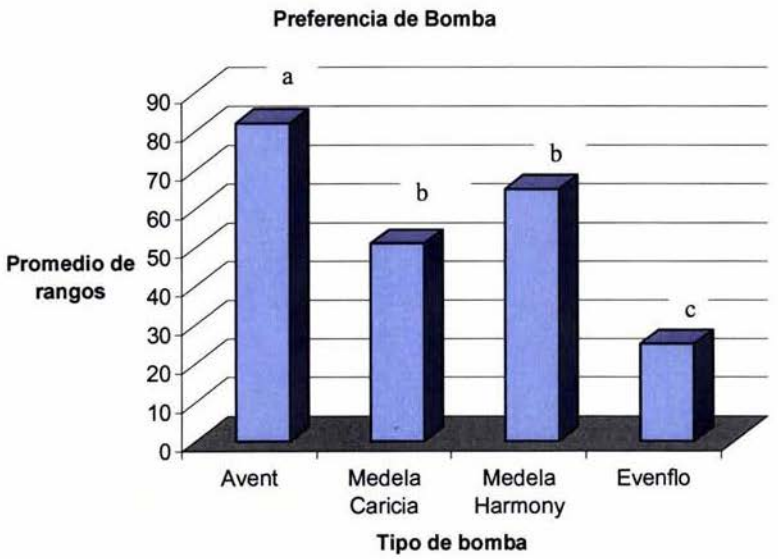
9.14 Percepción materna. Escala Norteamericana y Escala Británica.

De acuerdo a la calificación otorgada por las mujeres lactantes a los parámetros de las Escalas de satisfacción materna, encontramos que tanto en la escala Norteamericana como en la Escala Británica los parámetros de facilidad de uso, confort, fluidez de la leche, remoción de la leche, ahorro de tiempo, succión comparable con la del niño, cantidad de succión y uso agradable, existe diferencia estadística entre las bombas ($p < 0.05$; **Cuadro 10 y 11**)

Para discriminar el orden de preferencia de las bombas, se analizaron las variables finales de ambas escalas: Opinión general y preferencia de la bomba, observándose que la bomba que prefirieron en primer lugar fue Avent, seguida de Medela Harmony, posteriormente Medela Caricia y finalmente Evenflo (**Gráfica 9,10**). Sin embargo, en la Escala Británica la preferencia de la bomba Avent sobre Medela Harmony mostró una tendencia estadística ($p = 0.080$) y en la escala Norteamericana no hubo diferencia en la preferencia entre la bomba Medela Caricia y Medela Harmony $p = 0.64$.



Gráfica 9. Opinión General (Preferencia de bomba). A menor valor del promedio de rangos, mayor es la preferencia de uso de la bomba por las mujeres lactantes. Superíndices diferentes indican diferencias significativas, Kruskal-Wallis y U de Mann Whitney con $p < 0.05$



Gráfica 10. Preferencia de bomba. A mayor valor del promedio de rangos, mayor es la preferencia de uso de la bomba por las mujeres lactantes.
Superindices diferentes indican diferencias significativas, Kruskal-Wallis y U de Mann Withney con $p < 0.05$

Cuadro 11. Satisfacción materna Escala Norteamericana.[1]

VARIABLES	Completamente en desacuerdo	Desacuerdo	Indecisa	De acuerdo	Completamente de acuerdo	Total	Valor de p (X^2)
Facilidad de uso							
Avent				35.7	64.2	28	
Medela Caricia		7.1	3.5	75	14.2	28	
Medela Harmony		15.3		46.1	38.4	26	
Evenflo	10.7	25	3.5	57.1	3.5	28	< 0.001
Confort							
Avent				32.1	67.8	28	
Medela Caricia		25	14.2	50	10.7	28	
Medela Harmony	3.8	7.6	3.8	46.1	38.4	26	
Evenflo	14.2	57.1	10.7	17.8		28	< 0.001
Fluidez de leche							
Avent		7.1	7.1	42.8	42.8	28	
Medela Caricia	3.5	25	3.5	46.4	21.4	28	
Medela Harmony		7.6		69.2	23	26	
Evenflo	7.1	46.4	7.1	35.7	3.5	28	< 0.001
Remoción de leche							
Avent		3.5	3.5	57.1	35.7	28	
Medela Caricia		17.8	10.7	57.1	14.2	28	
Medela Harmony		23	3.8	46.1	26.9	26	
Evenflo	10.7	21.4	7.1	57.1	3.5	28	<0.001

[1]Los datos reportados son porcentajes.

Cuadro 11. Continuación de satisfacción materna Escala Norteamericana[1]

VARIABLES	Completamente en desacuerdo	Desacuerdo	Indecisa	De acuerdo	Completamente de acuerdo	Total	Valor de p (X^2)
Ahorro de tiempo							
Avent		14.2	3.5	35.7	46.4	28	
Medela Caricia		32.1	10.7	46.4	10.7	28	
Medela		23	3.8	46.1	26.9	26	
Harmony							
Evenflo	14.2	50	7.1	21.4	7.1	28	<0.001
Succión comparable con la del niño							
Avent		10.7	17.8	42.8	28.5	28	
Medela Caricia	3.5	35.7	28.5	25	7.1	28	
Medela		23	15.3	42.3	19.2	26	
Harmony							
Evenflo	17.8	39.2	32.1	10.7		28	<0.001
Preferencia de bomba							
Avent		7.1	3.5	17.8	71.4	28	
Medela Caricia	7.1	25	7.1	42.8	17.8	28	
Medela	7.6	11.5	3.8	38.4	38.4	26	
Harmony							
Evenflo	35.7	46.4	3.5	14.2		28	<0.001

[1]Los datos reportados son porcentajes.

Cuadro 12. Satisfacción materna Escala Británica.

VARIABLES	ESCALA[1]							Valor de p
	1	2	3	4	5	6	7	
Facilidad de uso								
Avent	67.8	28.5				3.5		
Medela Caricia	14.2	32.1	25	21.4	3.5	3.5		
Medela Harmony	46.1	26.9	7.6		3.8		15.3	
Evenflo	17.8	10.7	17.8	21.4	3.5	7.1	21	< 0.001
Cantidad de succión								
Avent	53.5	32.1	7.1	3.5		3.5		
Medela Caricia	42.8	17.8	21.4	7.1	7.1	3.5		
Medela Harmony	38.4	26.9	11.5	7.6			15.3	
Evenflo	14.2	14.2	25	17.8	14.2	10.7	3.5	<0.001
Confort								
Avent	64.2	25	7.1			3.5		
Medela Caricia	7.1	10.7	32.1	17.8	32.1			
Medela Harmony	46.1	30.7		3.8		3.8	15.3	
Evenflo		3.5	17.8	25	14.2	14.2	25	<0.001
Uso agradable								
Avent	75	10.7	14.2					
Medela Caricia	14.2	25	10.7	25	14.2	7.1	3.5	
Medela Harmony	61.5	15.3	3.8	3.8		3.8	11.5	
Evenflo	3.5	3.5	17.8	14.2	21.4	17.8	21.4	<0.001
Opinión general								
Avent	64.2	28.5	7.1					
Medela Caricia	10.7	25	17.8	32.1	10.7	3.5		
Medela Harmony	50	19.2	7.6	7.6		3.8	11.5	
Evenflo	3.5	3.5	7.1	17.8	25	21.4	21.4	<0.001

n=28 (avent, medela caricia y evenflo)
n=26 (medela Harmony)
[1]Los números reportados son porcentajes.

8.DISCUSION.

Con base en la evidencia encontrada en este trabajo, se demostró que las bombas de extracción manual de leche humana tienen una eficiencia similar en términos de volumen de leche, eficiencia de extracción de volumen, duración de la extracción y calidad microbiológica. Mientras que en relación a la presión negativa, la bomba con mayor presión fue Evenflo, seguida de Medela Caricia, Medela Harmony y Avent, no encontrándose diferencia entre las dos últimas. En cuanto a la satisfacción materna las mujeres lactantes prefirieron la bomba Avent, seguida de Medela Harmony, Medela Caricia y finalmente Evenflo, esta preferencia podría estar relacionada con el mecanismo de acción de pinza de las dos primeras sobre el mecanismo de acción de pistón y con la menor presión negativa de éstas.

Los resultados de este estudio son novedosos, ya que existen reportes que comparan la eficiencia de la bomba manual vs bomba eléctrica en términos de volumen, duración de la extracción y satisfacción materna [28-30,33,39,40], pero no existen estudios que comparen estas variables entre bombas manuales cuyo costo es más accesible para la mujer lactante. Fewtrell y cols. demostraron que la bomba Avent es igual de eficiente en términos de extracción de volumen de leche comparada con la bomba eléctrica; no obstante que la bomba eléctrica mostró una duración de extracción significativamente menor que la bomba Avent, esta última fue preferida por las mujeres lactantes según la escala de satisfacción materna; [33] en nuestro estudio también se prefirió la bomba Avent comparada con el resto de las bombas. Con respecto al volumen de leche obtenido por día, Fewtrell reportó una mediana mayor para la bomba Avent de 199 mL (57 - 323) comparado con nuestro estudio (145.0 mL (4.4 - 577.0), a pesar de que las mediciones se realizaron en este último entre la tercera y sexta semana postparto con un promedio

de 6 extracciones por día, mientras que en el estudio de Fewtrell se midieron durante la segunda semana, con estímulo previo desde el tercer día postparto y 3.7 extracciones por día, lo cual mostró que las mujeres de nuestro estudio tuvieron una menor estimulación a la glándula mamaria, probablemente secundario a que en el IMSS sólo se fomenta la extracción con técnica manual y/o existe poca promoción a la lactancia por parte de personal de salud. Con relación a la duración de la extracción, nuestro estudio tuvo una mediana de tiempo para la bomba Avent similar al reportado por Fewtrell (20.3 min. vs. 17.8 min.). Por otra parte, el diseño del presente estudio permitió controlar el efecto de tiempo de extracción sobre el volumen de leche obtenido por las bombas al aleatorizar el orden de uso de las mismas para dar oportunidad a que las cuatro bombas fueran utilizadas en el primer, segundo, tercer y cuarto día.

En relación al análisis microbiológico de la leche obtenida con bomba manual observamos que nuestro estudio tuvo un mayor porcentaje de muestras que no cumplieron con el criterio de seguridad microbiológica comparado con el estudio de Boo y cols.[40] en mujeres lactantes de Malasia para muestras de leche obtenidas en el hospital (99% vs 80%) y en casa (96% vs 68.8%), respectivamente. Sin embargo, en el presente estudio, se encontró un menor porcentaje de muestras con contaminación por enterobacterias tanto en las muestras de leche obtenidas en el hospital (20.0 % vs 28.5 %) como en las de casa comparadas con el mismo autor (26.3 % vs 56.8%), respectivamente. Al comparar nuestros resultados con el estudio realizado por Moreno y cols en un hospital semejante en México[39] en el análisis microbiológico de muestras de leche obtenidas en casa, el porcentaje de muestras que no cumplió con el criterio de seguridad microbiológica fue similar (96% vs 90% respectivamente); mientras que el

porcentaje de contaminación por enterobacterias fue también menor en nuestro estudio (26.3% vs. 40%).

Respecto a la comparación de las muestras de leche obtenidas en hospital comparadas con las de casa, no mostraron diferencia significativa en nuestro estudio, mientras que en el estudio realizado por Boo y cols. se reportó un mayor porcentaje de muestras de leche obtenidas en casa que no cumplieron con el criterio de seguridad microbiológica comparadas con las muestras de hospital; esto probablemente se debió a que el total de muestras reportadas en dicho estudio fue de 26 vs. 220 de nuestro estudio, lo cual favorece una mayor oportunidad de contaminación en nuestro estudio.

Por otro lado, consideramos que las muestras de leche de nuestro estudio tuvieron una tasa de contaminación inaceptablemente alta a pesar de que las madres recibieron instrucción sobre la técnica de lavado de manos, pechos y técnica aséptica, con aplicación de gel glicerina con alcohol en manos. Esto probablemente ocurrió por la contaminación de los pechos previo a la extracción, debido a que en las áreas de extracción de leche las madres no tuvieron un área específica con privacidad para el adecuado aseo, también al elevado número de pacientes que se atienden en estos servicios y en menor proporción, a la contaminación de las manos antes de la extracción (7.2%), por lo que en estudios posteriores se requerirá de toma de cultivo de piel del pecho, para descartar esta vía de contaminación.

Consideramos que los biberones y las copas de las bombas, así como la mesa de extracción no fueron un vehículo importante de contaminación, ya que solo el 1.8% de los cultivos de los biberones y el 0.9% de las copas mostró crecimiento para enterobacterias, mientras que la mesa siempre cumplió con el criterio de seguridad microbiológica y nunca se reportó crecimiento de enterobacterias. Aunque la diferencia

en el porcentaje de contaminación por enterobacterias de copas no fue significativamente diferente entre las bombas, el mayor porcentaje se observó en la bomba Evenflo, probablemente debido a las observaciones reportadas por las madres como dificultades en la manipulación de la bomba (tiende a desarmarse fácilmente durante la extracción) y a que el diámetro de la copa es grande en comparación al resto de las bombas, lo que favorece que la leche se derrame ocasionando mayor riesgo de contaminación.

De los principales microorganismos identificados en los cultivos de leche se encontraron; *Staphylococcus coagulasa negativa* y *Staphylococcus Aureus* que son cocos gram positivos que tienen como hábitat normal a la piel. Sin embargo también se encontraron otros, como *Escherichia Coli, Klebsiella y Enterobacter Aerogenes* que son enterobacterias, bacilos gram negativos; los dos últimos rara vez se asocian a infección, excepto como bacterias oportunistas en pacientes inmunocomprometidos y su hábitat natural es el intestino[48], por lo que el encontrarla en la leche se considera contaminación por heces fecales. Lo anterior, demuestra la importancia de realizar una enfática instrucción de la higiene personal y de la supervisión tanto del lavado de manos, y pechos, así como de la técnica aséptica de extracción de la leche.

9.CONCLUSIONES.

1. En la comparación del volumen de leche obtenido mediante las cuatro bombas de extracción de leche humana, no hubo diferencias, aún después de controlar las variables de duración de la extracción y la presión negativa de las cuatro bombas, sin efecto confusor sobre el volumen de leche. Tampoco se encontró diferencia al comparar la eficiencia de extracción; por lo que se considera que las cuatro bombas tienen una eficiencia similar en cuanto al volumen de leche obtenido y la eficiencia de vaciamiento de los pechos de las madres.

2. Con relación a la calidad sanitaria, no hubo diferencia cuando se comparó la leche obtenida mediante las cuatro bombas, en los diferentes escenarios de estudio (Hospital de Pediatría del CMNSXXI, Hospital de Gineco-obstetricia LCA y casa).

3. El porcentaje de contaminación de las copas y biberones de las bombas, mesa utilizada como superficie de apoyo durante la extracción, así como la contaminación de las manos de las madres fue mínimo, por lo que en este estudio no parecen ser el principal vehículo de contaminación de la leche; en todo caso se puede especular que puede ser atribuible a un posible problema en el aseo de los pechos, lo cual no se pudo demostrar ya que no se tomaron muestras de éstos. Lo que si se demostró fue que la bomba manual no representó un factor de riesgo para la contaminaban de la leche si se instruye adecuadamente a la madre sobre las técnicas asépticas.

4. Por último con respecto a la satisfacción, calificada por las madres, la mejor bomba fue Avent, seguida Medela Harmony, Medela Caricia y finalmente Evenflo.

10.RECOMENDACIONES

- Considerando que la eficiencia de las bombas de extracción manual de leche humana no muestra diferencias en los parámetros de interés clínico, cabe mencionar que respecto a la calificación otorgada por las madres sobre satisfacción materna, la bomba que prefieren las madres es la de mayor costo, aproximadamente $900.00 y la menos preferida fue la de menor costo $160.00; por lo que este estudio sugiere que al efectuar una recomendación se tome en cuenta también la percepción de las madres, por lo que la elección de la bomba puede ser decisión de la madre de acuerdo a su poder adquisitivo.

- En el IMSS de manera tradicional se obsequia a la madre asegurada, una canasta con algunos elementos de cuidado para su recién nacido, por lo que convendría evaluar si una bomba de extracción de leche económica, puede constituir un mejor regalo, con los posibles beneficios en la lactancia materna y con un factible ahorro en sucedáneos de leche humana.

11.REFERENCIAS

1. Jasso L. Temas de Pediatría. Neonatología. Ed. Interamericana McGraw-Hill. 1996.
2. Ziegler EE. Malnutrition in premature infant. Acta Paediatr Scand 1991; Suppl 374: 58-66.
3. Rivera F. Factores asociados al deterioro de la condición nutricia del recién nacido críticamente enfermo. Tesis de Maestría en Nutrición Humana. UIA 1997.
4. Schanler RJ. Suitability of human milk for the low birthweight infant. Clin Perinatol 1995;22: 207.
5. Narayan I, Prakash K, Bala S, y cols. Partial supplementation with expressed breast-milk for prevention of infection in low-birth-weight infants. Lancet 1980;2:561.
6. Contreras-Lemus J, Flores–Huerta S, Cisneros–Silva I y cols. Disminución de la morbilidad en neonatos pretérmino alimentados con leche de su propia madre. Bol Med Hosp Infant Mex 1992; 49:671.
7. Lucas A, Cole TJ. Breast milk and neonatal necrotizing enterocolitis. Lancet 1990:336:1519.
8. Covert RF, Barman N, Domanico RS, Singh JK. Prior enteral nutrition with human milk protects against intestinal perforation in infants who develop necrotizing enterocolitis. Pediatr Res 1995; 37:305A.
9. Schanler RJ, Hurst NM. Human milk for the hospitalized preterm infant. Semin Perinatol 1994; 18: 476-84.
10. Goldman AS, Thorpe LW, Goldblum RM, Hanson LA. Anti-inflamatory properties of human milk. Acta Paediatr Scand 1986; 75: 689-95.

11. Xanthow M. Eines J, Walter AW. Human milk and intestinal host defense in newborns: An update. Adv in Pediatr 1995; 42: 171-208.

12. Fuchs GJ. Enteral support of the hospitalized child En: Suskind RM, Lewinter-Suskind L. (eds.) Textbook of Pediatric Nutrition. Second Edition. New York: Plenum Press 1993; 239-46

13. Davis DP. Adequacy of expressed breast milk for early growth of preterm infants. Arch Dis Child 1977;52: 296-301.

14. Sudha kashyap, MD. Growth and nutritional assessment of very-low-birth-weight and extremely-low-birth-weight infants on human milk diets. En: Silverman E, Human milk for very low birth weight infants. Columbus. Ross Products Division Abbott Laboratories, 1999: 26-33.

15. Siagle TA, Gross ST. Effect of early low-volume enteral substrate on subsequent feeding tolerance in very low birth weight infants. J Pediatr 1988; 113: 526-34.

16. Dunn L, Hulman S, Weiner J, Kliegman R. Beneficial effect of early hypocaloric enteral feeding on neonatal gastrointestinal function: Preliminary report of a randomized trial. J Pediatr 1988; 112: 622-9.

17. Walker M, Auerbach K. Breast pumps and other technologies En: Riordan J, Auerbach K. (eds.) Breastfeeding and Human Lactation. 2nd edition. Boston.

18. Flores-Huerta S, Contreras-Lemus J, Bernabé-García M, Cisneros-Silva I. Alimentación del niño pretérmino. Cuadernos de Nutrición. 2002; 25:115-125.

19. Lucas A, Lucas PJ, Baum JD. Pattern of milk flow in breast-fed infants. Lancet 1979; 8133: 57-8.

20. Pittard WB, Geddes KM, Brown S, Mintz S, Hulsey TC. Bacterial contamination of human milk: container type and method of expression. Am J Perinatol 1991; 8 (1): 25-7.

21. Mohrbacher N, Stock J. Expression and storage of human milk En: Mohrbacher N, Stock J. (eds.) The breast-feeding answer book. Illinois: La Leche League International. 1991: 71-103.

22. Lawrence RA. Breast-feeding. A guide for the medical profession. St. Louis Missouri: Mosby, 1994.

23. Auerbach KG, Walker M. When the mother of a premature infant uses a breast pump: What every NICU nurse needs to know. Neonatal Netw 1994; 13 (4): 23-9.

24. Marmet C. Manual expression of breast milk: The Marmet technique. Franklin Park Illinois: La leche International League 1988. Publication N° 27.

25. Netsu Y. Breast massage (Self Mamma Control method). Comunicación personal.

26. Calderón Ramos Z. Escala clínica para el egreso temprano y seguro de niños prematuros en programa canguro. Tesis de Maestría en Nutrición Humana. UIA 1997.

27. Vinod PK, Singh M, Deorari AK, Pacheco J, Taneja U. Manual and pump methods of expression of breast milk. Indian J Pediatr 1996; 63:87-92.

28. Flores-Huerta S, Sánchez-Hidalgo VM, Matute G, Contreras-Lemus J, Villalpando S. Comparación del volumen y composición del calostro extraído con una bomba manual o eléctrica. Bol Med Hosp Infant Mex 1995; 52: (8): 465-70.

29. Green D, Moye L. The relative efficacy of four methods of human milk expression. Early Human Development. 1982; 6: 153-159.

30. Boutte CA, Garza C, Kennard FJ, Stuff JE, O'Brian SO. Comparison of hand and electric-operated breast pumps. Hum Nutr: Appl Nutr 1985; 39A:426-30.

31. Valentine JC, Hurst NM, Schanler RJ. Hind milk improves weight gain in low birth-weight infants fed human milk. J Pediatr Gastroenterol Nutr 1994; 18: 474-477.

32. Spencer SA, Hull D. Fat control of expressed milk: a case for quality control. BMJ 1981;282:99-100.

33. Fewtrell MS, Lucas P, Collier S, Singhal A, Alhuwalia JS, Lucas A. Randomized trial comparing the efficacy of a novel manual breast pump with a standard electric breast pump in mother who delivered preterm infants. Pediatrics 2001; 107:1291-97.

34. Acosta C. An Evaluation of Breast Pumps Currently Available on the American Market. Clinical Pediatrics. 1983; 22:40-45.

35. Gransden WR, Webster M, French GL, Phillips I. An outbreak of Serratia marcescens transmitted by contaminated breast pumps in a special care baby unit. J Hosp Infect 1986;7: 149-54.

36. Moloney AC, Quoraishi AH, Parry P, May V. A bacteriological examination of breast pumps. J Hosp Infect 1987; 9:169-74.

37. Berthelot P, Grattard F, Amerger C y cols. Investigation of a nosocomial outbreak due to Serratia marcensces in a maternity hospital. Infect Control Hosp Epidemiol 1999;20: 233-6.

38. Ng PC, Lewindon PJ, Siu YK, Wong W, Cheung KL, Liu K. Bacterial contaminated breast milk and necrotizing enterocolitis in preterm twins. J Hospn Infect 1995;31: 105-110.

39. Moreno E, Cebreros O. Crecimiento bacteriano en la leche humana según el tipo de almacenamiento. Rev Mex de Pediatría. 1994; 61:4-6.

40. Boo A, Nordiath J. Contamination of breast milk obtained by manual expression and breast pumps in mother of very low birthweight infants. J Hosp Infect. 2001; 49: 274-281.

41. Jones E, Dimmock PW, Spencer SA. A randomised controlled trial to compare methods of milk expression after preterm delivery. Arch Dis Child Fetal Ed 2001; 85; F91-F95.

42. Verronen P. Breast feeding: reasons for giving up and transient lactation crisis. Acta Paediatr Scand 1982; 71:447-50).

43. Frank E. Breastfeeding and maternal employment: two rights don't make a wrong. Lancet 1998; 352:1083-4.

44. Riordan J. Drugs and breastfeeding En: Riordan J, Auerbach KG (eds.) Breastfeeding and human.

45. Amador R, Fernández E, Rodríguez R. Manual de Laboratorio de Microbiología sanitaria. 3ra. edición. México: Instituto Politécnico Nacional. 2004: 84-110

46. Dra. Nancy Hurst, Lactation Program Manager the Texas Children's, Baylor College of Medicine. (Comucación verbal).

47. Dawson-Saunders B. Trapp RG. Basic and Clinical Biostatistcs. 2nd edition. Connecticut; Appleton & Lange 1994.

48. Mims C, Playfair J, Roitt I, Wakelin D, Williams R, Anderson R. Microbiología Médica. 1ra. edición. Madrid: Mosby, 1995: A.11-A.23

ANEXOS

1. Carta de consentimiento informado.
2. Expediente del estudio.
3. Escala de Satisfacción Materna. Escala Norteamericana.
4. Escala de Satisfacción Materna. Escala Británica.
5. Métodos para estimar el recuento de organismos mesófilicos aerobios y coliformes.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Unidad de Investigación Médica en Nutrición y Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

Carta de consentimiento informado para participar en el proyecto: "Comparación de la eficiencia de diferentes bombas manuales para extracción de leche humana"

Estimada señora:

Solicitamos su permiso para incluirla en un proyecto de investigación médica. El objetivo de esta investigación es comparar cuatro tipos de bombas manuales para extracción de leche materna (Avent, Evenflo, Medela modelo Caricia y Medela modelo Harmony) para identificar aquella que permita obtener los mayores volúmenes con la mayor cantidad de grasa (estas características en la leche son las más adecuadas para alimentar a los bebés enfermos); midiendo al mismo tiempo, la duración de la extracción, si tiene o no microbios y la percepción que usted tenga sobre el confort y facilidad de uso. Usted usará las cuatro bombas durante el estudio.

Para llevar a cabo esta investigación es necesario que usted se encuentre en la sala de extracción durante la mañana (8:00 A.M. a aproximadamente 1:00 P.M.) por 4 días y vamos a tomar una muestra de 17 mL por día de su leche para realizar los análisis correspondientes. El resto de la leche se guardará en el refrigerador para alimentar a su hijo. La secuencia de las bombas que usará, la elegirá mediante un sobre cerrado que, si acepta, usted abrirá.

Si usted está de acuerdo, por favor firme esta forma. Si no está de acuerdo, por favor firme, marque en NO y escriba brevemente sus razones. En caso de que acepte participar pero después decida ya no hacerlo, tendrá la libertad de abandonar el estudio sin que por eso se afecte la atención y el tratamiento que su niño está recibiendo.

Agradecemos su participación y contribución en el estudio de la lactancia y el mejoramiento del manejo de los niños enfermos.

M en C. Mariela Bernabe García

ACEPTO PARTICIPAR SI ☐ NO ☐ Fecha: ___/___/___

Nombre de la madre: _____ Firma: _____

Nombre del testigo 1: _____ Firma: _____

Nombre del testigo 2: _____ Firma: _____

Jefe del Servicio de Neonatología: _____ Firma: _____

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES. INVESTIGACION MEDICA EN NUTRICION IMSS
COMPARACION DE LA EFICIENCIA DE DIFERENTES TIPOS DE BOMBAS MANUALES PARA LA EXTRACCION MANUAL DE LECHE HUMANA.

EXPEDIENTE N° _____ Grupo _____ Secuencia _____

FICHA DE IDENTIFICACION: Fecha de ingreso al estudio _____

Nombre:_____ No de afiliación _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Edad _____ años Escolaridad:_____

Ocupación_____

Domicilio:

_____

Calle Número Colonia

_____

Delegación/Estado Teléfono

ANTECEDENTES:

Antecedentes Personales Patológicos

Diebetes Mellitus_____Fibrosis quística_____ Hiperlipidemias_____

Infecciones Citomegalovirus_____ Hepatitis _____ VIH_____

Uso de protesis cardiacas_____

Mastitis____

Toxicomanías: Tabaquismo____ Alcoholismo_____

Comentarios:_____

_____

_____

_____

Antecedentes Ginecoobstétricos: G____, P____, C__, A__ No. De hijos amamantados ___

Tiempo postparto actual _____ días

Evolución del embarazo

_____

_____

_____

Medicamentos usados en el tercer trimestre

_____

_____

_____

Cesárea

(motivo)._____

Padecimiento Actual: Puerperio mediato Fisiológico____ Quirúrgico____

Exploración Fisica:

Somatometría: Peso_____ kg Talla_____ cm Peso de bata _____ g IMC_____ Masa grasa _____ kg

Exploración de

Mamas:_____

_____

_____

_____

Desea usted lactar a su hijo _____

Datos del Recién Nacido:

No. De Hijo____ Fecha de nacimiento _____ Edad Gestacional _____ semanas

Sexo_____ Peso _____ kg Talla _____ cm PC_____cm Apgar ___/___

Incubadora _____ Dx del niño _____

Datos de la Bomba

Fecha: _____

Bomba: _____ Presión de la bomba _____ mmHg

No de Extracción	Hora de Extracción.(hora/min)	Volumen de leche (ml)	Tiempo de extracción.(min)	Observaciones
Hora	Vol	Hora	Vol	
Hora	Vol	Hora	Vol	
Hora	Vol	Hora	Vol	

Fecha: _____

Bomba: _____ Presión de la bomba _____ mmHg

No de Extracción	Hora de Extracción.(hora/min)	Volumen de leche (ml)	Tiempo de extracción.(min)	Observaciones
Hora	Vol	Hora	Vol	
Hora	Vol	Hora	Vol	
Hora	Vol	Hora	Vol	

Fecha: _____

Bomba: _____ Presión de la bomba _____ mmHg

No de Extracción	Hora de Extracción.(hora/min)	Volumen de leche (ml)	Tiempo de extracción.(min)	Observaciones
Hora	Vol	Hora	Vol	
Hora	Vol	Hora	Vol	
Hora	Vol	Hora	Vol	

Fecha: _____

Bomba: _____ Presión de la bomba _____ mmHg

No de Extracción	Hora de Extracción.(hora/min)	Volumen de leche (ml)	Tiempo de extracción.(min)	Observaciones
Hora	Vol	Hora	Vol	
Hora	Vol	Hora	Vol	
Hora	Vol	Hora	Vol	

ESCALA DE SATISFACCION MATERNA. BRITANICA.

Por favor encierre en un circulo el número que describa mejor como se siente en relación a cada pregunta, considerando que el número 1 es la más favorable y 7 es la menos favorable.

Bomba _____

PARAMETROS	ESCALA						
Fácil uso	1	2	3	4	5	6	7
Cantidad de succión	1	2	3	4	5	6	7
Confort	1	2	3	4	5	6	7
Uso agradable	1	2	3	4	5	6	7
Opinión general	1	2	3	4	5	6	7

Más favorable ⟶ Menos favorable

ESCALA DE SATISFACCION MATERNA. BRITANICA.

Por favor encierre en un circulo el número que describa mejor como se siente en relación a cada pregunta, considerando que el número 1 es la más favorable y 7 es la menos favorable.

Bomba _____

PARAMETROS	ESCALA						
Fácil uso	1	2	3	4	5	6	7
Cantidad de succión	1	2	3	4	5	6	7
Confort	1	2	3	4	5	6	7
Uso agradable	1	2	3	4	5	6	7
Opinión general	1	2	3	4	5	6	7

Más favorable ⟶ Menos favorable

ESCALA DE SATISFACCION MATERNA. BRITANICA.

Por favor encierre en un circulo el número que describa mejor como se siente en relación a cada pregunta, considerando que el número 1 es la más favorable y 7 es la menos favorable.

Bomba _____

PARAMETROS	ESCALA						
Fácil uso	1	2	3	4	5	6	7
Cantidad de succión	1	2	3	4	5	6	7
Confort	1	2	3	4	5	6	7
Uso agradable	1	2	3	4	5	6	7
Opinión general	1	2	3	4	5	6	7

Más favorable ⟶ Menos favorable

ESCALA DE SATISFACCION MATERNA. BRITANICA.

Por favor encierre en un circulo el número que describa mejor como se siente en relación a cada pregunta, considerando que el número 1 es la más favorable y 7 es la menos favorable.

Bomba _____

PARAMETROS	ESCALA						
Fácil uso	1	2	3	4	5	6	7
Cantidad de succión	1	2	3	4	5	6	7
Confort	1	2	3	4	5	6	7
Uso agradable	1	2	3	4	5	6	7
Opinión general	1	2	3	4	5	6	7

Más Favorable ⟶ Menos favorable

ESCALA NORTEAMERICANA
N° de expediente _____ **Bomba** _____

Nombre de la madre_____ **Fecha** _____

PERCEPCIONES DE LAS MADRES SOBRE CONFORT Y EFICIENCIA DE LA BOMBA MANUAL

Por favor, encierre en un círculo el número que describa mejor cómo se siente en relación a cada pregunta.

	Completamente en desacuerdo	Desacuerdo	Indecisa	De acuerdo	Completamente de acuerdo
1. La bomba fue fácil de usar para mí	1	2	3	4	5
2. La bomba fue confortable al usarla	1	2	3	4	5
3. La bomba hizo fluir rápidamente mi leche	1	2	3	4	5
4. **NO** fue fácil para mí usar esta bomba	1	2	3	4	5
5. La bomba removió la mayoría o toda mi leche y me hizo sentir el pecho más vacío	1	2	3	4	5
6. La bomba **NO** fue confortable al usarla	1	2	3	4	5
7. Usando esta bomba ahorras tiempo	1	2	3	4	5
8. Usando esta bomba se siente natural	1	2	3	4	5
9. ¿Usarías esta bomba para mantener tu lactancia mientras tu hijo no pueda succionar?	1	2	3	4	5

¿ Algún otro comentario?_____

_____

_____

_____

ESCALA NORTEAMERICANA
N° de expediente _____ **Bomba** _____

Nombre de la madre_____ **Fecha** _____

PERCEPCIONES DE LAS MADRES SOBRE CONFORT Y EFICIENCIA DE LA BOMBA MANUAL

Por favor, encierre en un círculo el número que describa mejor cómo se siente en relación a cada pregunta.

	Completamente en desacuerdo	Desacuerdo	Indecisa	De acuerdo	Completamente de acuerdo
1. La bomba fue fácil de usar para mí	1	2	3	4	5
2. La bomba fue confortable al usarla	1	2	3	4	5
3. La bomba hizo fluir rápidamente mi leche	1	2	3	4	5
4. **NO** fue fácil para mí usar esta bomba	1	2	3	4	5
5. La bomba removió la mayoría o toda mi leche y me hizo sentir el pecho más vacío	1	2	3	4	5
6. La bomba **NO** fue confortable al usarla	1	2	3	4	5
7. Usando esta bomba ahorras tiempo	1	2	3	4	5
8. Usando esta bomba se siente natural	1	2	3	4	5
9. ¿Usarías esta bomba para mantener tu lactancia mientras tu hijo no pueda succionar?	1	2	3	4	5

¿ Algún otro comentario?_____

_____

_____

_____

ESCALA NORTEAMERICANA
N° de expediente _____ **Bomba** _____

Nombre de la madre_____ **Fecha** _____

PERCEPCIONES DE LAS MADRES SOBRE CONFORT Y EFICIENCIA DE LA BOMBA MANUAL

Por favor, encierre en un círculo el número que describa mejor cómo se siente en relación a cada pregunta.

	Completamente en desacuerdo	Desacuerdo	Indecisa	De acuerdo	Completamente de acuerdo
1. La bomba fue fácil de usar para mí	1	2	3	4	5
2. La bomba fue confortable al usarla	1	2	3	4	5
3. La bomba hizo fluir rápidamente mi leche	1	2	3	4	5
4. **NO** fue fácil para mí usar esta bomba	1	2	3	4	5
5. La bomba removió la mayoría o toda mi leche y me hizo sentir el pecho más vacío	1	2	3	4	5
6. La bomba **NO** fue confortable al usarla	1	2	3	4	5
7. Usando esta bomba ahorras tiempo	1	2	3	4	5
8. Usando esta bomba se siente natural	1	2	3	4	5
9. ¿Usarías esta bomba para mantener tu lactancia mientras tu hijo no pueda succionar?	1	2	3	4	5

¿ Algún otro comentario?_____

_____

_____

_____

ESCALA NORTEAMERICANA
N° de expediente _____ **Bomba** _____

Nombre de la madre_____ **Fecha** _____

PERCEPCIONES DE LAS MADRES SOBRE CONFORT Y EFICIENCIA DE LA BOMBA MANUAL

Por favor, encierre en un círculo el número que describa mejor cómo se siente en relación a cada pregunta.

	Completamente en desacuerdo	Desacuerdo	Indecisa	De acuerdo	Completamente de acuerdo
1. La bomba fue fácil de usar para mí	1	2	3	4	5
2. La bomba fue confortable al usarla	1	2	3	4	5
3. La bomba hizo fluir rápidamente mi leche	1	2	3	4	5
4. **NO** fue fácil para mí usar esta bomba	1	2	3	4	5
5. La bomba removió la mayoría o toda mi leche y me hizo sentir el pecho más vacío	1	2	3	4	5
6. La bomba **NO** fue confortable al usarla	1	2	3	4	5
7. Usando esta bomba ahorras tiempo	1	2	3	4	5
8. Usando esta bomba se siente natural	1	2	3	4	5
9. ¿Usarías esta bomba para mantener tu lactancia mientras tu hijo no pueda succionar?	1	2	3	4	5

¿ Algún otro comentario?_____
_____
_____
_____

Métodos para estimar el recuento de organismos mesófilicos aerobios y coliformes.

Aislamiento de Mesófilicos aerobios.

Procedimiento.

- Se realizaron diluciones seriadas de la muestra a decimales de 10^{-1} a 10^{-3}
- Se inoculó 1 mL de las diluciones 10^{-3} a las cajas de Petri estériles previamente rotuladas.
- Se adicionó de 15 a 20 mL de medio Agar Cuenta Estándar fundido y mantenido a 45 °C en baño de agua.
- Se mezcla el inóculo de forma homogenea en el medio de cultivo y se deja solidificar.
- Se incuba a 35 ± 2 °C durante 48 ± 2 h
- Se realizó el conteo de UFC en las cajas de petri que presenten entre 25 y 250 UFC.[44]

Aislamiento de coliformes.

Procedimiento.

- Se realizaron diluciones decimales de 10^{-1} a 10^{-3}
- Se transfirió 1 mL de cada dilución a las cajas de Petri estériles.
- Se agregó de 12 a 15 mL de medio Agar Rojo Violeta Bilis mantenido de 45 a 48 °C en baño de agua.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

- Se mezclo correctamente el medio de la muestra y se dejó solidificar sobre una superficie plana y horizontal.
- Se agregó 4 mL del mismo medio extendiéndolo para cubrir completamente la superficie.
- Se deja solidificar.
- Se incuba en cajas en posición invertida a 35 ± 2 °C durante 24 ± 2 h
- Se contó el número de colonias en cada placa y se multiplicó por la inversa de la dilución. Las colonias típicas son de color rojo oscuro, generalmente se encuentran rodeadas de un halo de precipitación debido a las sales biliares , el cual es de color rojo claro o rosa.
- El reporte se realiza con cuenta de organismos coliformes en placa de agar rojo violeta bilis incubadas a 35 ± 2 durante 24 ± 2 h por mL de muestra. [44]