



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

---

FACULTAD DE INGENIERÍA

# COLEGIO DE INGENIERÍA TEXTIL

**IMPACTO AMBIENTAL Y ECONOMICO DEL PAÑAL REUTILIZABLE COMO  
ALTERNATIVA AL PAÑAL DESECHABLE**

**TESINA**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADA EN INGENIERA TEXTIL**

PRESENTA:

**DANIELA GONZÁLEZ TEJEDA**

ASESORES:

**MTRO. JOSÉ ÁNGEL JUÁREZ TORRES**

**MTRA. MARÍA GABRIELA ROMERO OREA**

PUEBLA, PUE.

SEPTIEMBRE 2022

## **INDICE**

INTRODUCCIÓN .....	3
CAPÍTULO I. PROTOCOLO Y MARCO TEÓRICO .....	4
JUSTIFICACIÓN.....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	6
OBJETIVO GENERAL .....	7
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	7
HIPOTESIS .....	7
METODOLOGÍA.....	8
HISTORIA DEL PAÑAL PARA BEBÉ .....	9
PAÑAL DESECHABLE PARA BEBÉ .....	17
COMPONENTES PRINCIPALES .....	18
FUNCIONAMIENTO .....	19
COMPOSICIÓN QUÍMICA .....	19
CONTAMINACIÓN .....	21
PAÑAL REUTILIZABLE PARA BEBÉ .....	23
ELEMENTOS PRINCIPALES .....	23
CLASIFICACIÓN .....	24
FIBRAS MÁS UTILIZADAS .....	27
ESPECIFICACIONES DE LAVADO .....	31
DETERGENTES BIODEGRADABLES .....	35
CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO .....	36
CAPÍTULO III. CONCLUSIONES.....	58
REFERENCIAS .....	61

## **INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo de investigación desarrollado en el municipio de Tlatlauquitepec, Puebla se deriva de la problemática generada desde hace años por el uso de pañales desechables para bebés.

En el marco teórico se abordan temas como la historia del pañal para bebé, en donde se analizan los antecedentes del problema, se presenta la descripción del pañal desechable, su composición y los daños que provoca en el medio ambiente, así como la descripción del pañal reutilizable, composición, clasificación y materiales que suelen ser empleados en su fabricación.

En el capítulo II se desarrolla un estudio de mercado, para conocer la oferta que existe de pañales reutilizables y se realizó una encuesta para conocer el consumo y gastos que las familias realizan con estos productos, de igual forma se presenta la opinión respecto al tema principal de esta investigación.

Finalmente, se presentan las conclusiones y las fuentes consultadas en el desarrollo de este proyecto.

# CAPÍTULO I

## PROTOCOLO Y MARCO TEÓRICO

## **JUSTIFICACIÓN**

El presente proyecto se lleva a cabo principalmente por razones investigativas, con el propósito de determinar el impacto ambiental que genera el uso de pañales reutilizables para bebé como alternativa del uso del pañal desechable.

El estudio aborda los beneficios que este producto puede permitirnos conocer, los materiales que se emplean en su fabricación y su contribución a la economía de los usuarios; dicha comparativa puede ayudar a distinguir el impacto que se provoca en el medio ambiente. Esto brindará un amplio panorama del tema elegido y que más personas conozcan de este producto para que en la actualidad su uso se vuelva una práctica constante.

Los motivos que llevaron a esta investigación es el impacto del pañal reutilizable en el ámbito ambiental y económico, ya que son los aspectos que se considera que se han visto afectados por el uso del pañal desechable.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Hace más de cuatro décadas los bebés utilizaban pañales reusables. Esto era más costo-beneficio para la mayoría de las familias y no se contaminaba el ambiente. Al pasar los años, el comercio introdujo los pañales desechables. Si bien, actualmente resultan más prácticos debido al estilo de vida ocupado de la mayoría de los padres y madres, lo cual ha significado un retroceso en la protección del medio ambiente.

Los pañales desechables tradicionales están hechos de plástico, celulosa, materiales que provienen del petróleo y otros productos químicos, como el polietileno, lo que dificulta su degradación en el ambiente. Para fabricar pañales desechables se requiere un alto consumo de agua, energía no renovable y la utilización de la materia prima de los árboles.

Cabe señalar que gran parte de los desperdicios sólidos generados no llegan a los vertederos debido a que un buen número de ellos es lanzado a cuerpos de agua que más tarde desembocan en el mar.

## **OBJETIVO GENERAL**

Identificar el impacto ambiental y económico del pañal reutilizable para bebé.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Analizar la evolución del pañal para bebé a través de los años.
- Definir al pañal desechable y sus partes.
- Identificar la composición de los pañales desechables.
- Descubrir las características que tiene un pañal reutilizable.
- Analizar la clasificación de pañales reutilizables.
- Descubrir los nuevos materiales empleados para su fabricación.
- Realizar un estudio de mercado para los pañales desechables y reutilizables.
- Demostrar los beneficios ambientales y económicos que proporciona el pañal reutilizable.

## **HIPOTESIS**

Se pueden generar impactos positivos en el ambiente y la economía de los consumidores con el uso del pañal reutilizable para bebés.

## **METODOLOGÍA**

El presente trabajo corresponde a un proyecto de investigación, en donde se analizarán datos de forma cualitativa y cuantitativa.

El análisis de datos cualitativos es un proceso mediante el cual se extraen conclusiones de datos que no son expresados de forma numérica o cuantificable. El proceso permite, a través de un conjunto de técnicas, extraer conclusiones de un banco de datos en forma textual o narrativa.

Mientras que el análisis cuantitativo es una técnica que nos permite sacar conclusiones a partir de datos que son expresados de forma numérica, estos datos pueden provenir de encuestas, estadísticas u observaciones. Dentro de este trabajo, se utiliza el análisis cuantitativo para describir de forma numérica algunas variables de la investigación.

Por los objetivos de la investigación, será un estudio descriptivo y explicativo. Descriptivo porque se busca especificar propiedades, características o rasgos importantes del producto a analizar y explicativo porque se establece una relación de causa efecto para averiguar cuál es el impacto ambiental y económico del pañal reutilizable para bebé.

## **HISTORIA DEL PAÑAL PARA BEBÉ**

Hay varios documentos que se refieren a la ropa especial que se usaba para los bebés [1] en la antigüedad, envolturas de hojas de algodoncillo, pieles de animales y otros recursos naturales creativos. Los egipcios, los aztecas, los romanos y muchos otros, que dejaron documentación de su día a día, mencionan su uso, su necesidad cubre a todos los segmentos de la población, desde princesas hasta mendigos. El pañal fue uno de los primeros elementos que distinguieron al hombre de los animales. Los bebés han sido "envueltos en pañales" en muchas sociedades europeas desde la antigüedad. Las bandas para envolver eran tiras de lino o lana que se envolvían firmemente alrededor de cada miembro y luego transversalmente alrededor del cuerpo (como muchos defensores del Yoga todavía lo hacen en la India). En la época isabelina, a los bebés se les cambiaba el pañal después de varios días. Innuits, un pueblo esquimal, colocó musgo debajo de piel de foca

En algunas tribus nativas americanas, las madres empaquetaban pasto debajo de un pañal hecho con piel de conejo, como lo hicieron los incas en América del Sur. En climas tropicales más cálidos, la mayoría de los bebés estaban desnudos y las madres intentaban anticipar las evacuaciones intestinales del bebé para evitar cualquier desorden cerca de la casa. En el oeste estadounidense los pañales mojados rara vez se lavaban; la mayoría de las veces simplemente se colgaban junto a la chimenea para que se secaran y luego se volvían a usar. Como puede imaginar, la erupción cutánea era un problema grave en esos días. En Europa, no fue hasta la Revolución Industrial de 1820 en adelante que los trabajadores comenzaron a esforzarse por contener los desechos de sus bebés con más cuidado, habiendo adquirido la riqueza suficiente para comprar muebles para el hogar y la necesidad de protegerlos.

A fines del siglo XIX, los bebés de Europa y América del Norte usaban el progenitor del pañal moderno. Se dobló un cuadrado o rectángulo de lino, franela de algodón o calcetín en una forma rectangular y se mantuvo en su lugar con imperdibles. Pañal era originalmente el término para un patrón general de pequeñas formas geométricas repetidas, y luego una tela blanca de algodón o lino con tal

patrón. Entonces, los primeros pañales para bebés se hicieron con tela para pañales, es decir, tela con un patrón repetitivo. Los primeros pañales de tela hechos en masa fueron introducidos por María Allen en 1887 en los Estados Unidos.

La humanidad aprendió las formas de reducir la dermatitis del pañal solo después de que hubo una mejor comprensión de las bacterias, virus, hongos y fue capaz de comprender cómo matarlos, o al menos cómo controlarlos. A principios del siglo XX, muchas madres preocupadas comenzaron a usar agua hervida para reducir el problema común de la erupción de manera más efectiva. Hervir una olla grande llena de pañales requería una gran cantidad de energía y tiempo.

El pañal típico usado en los años 40 era una tela rectangular gruesa hecha de algodón; esta pieza fue doblada usando las enseñanzas tradicionales de los ancestros.

Durante la Segunda Guerra Mundial, el aumento del número de madres trabajadoras trajo consigo la necesidad del "servicio de pañales". Los pañales de algodón fresco se entregarían según sea necesario, a las mamás que se quedan fuera de la construcción de aviones y tanques todo el día. Como ocurre con muchos de los grandes inventos, no está claro a quién se le puede atribuir el mérito de ser el "inventor único" del pañal desechable a medida que evolucionó paso a paso. Las primeras formas de toallas desechables y pañales a base de tejido se comercializaron a principios de esta década en Suecia. La primera compresa absorbente desechable que se utilizó como pañal fue probablemente la que hizo Pauliström en Suecia en 1942 con tejido de celulosa crepado sin blanquear (sostenido en pantalones de goma), quizás porque el algodón se había convertido en un material estratégico debido a la guerra.

Unos años más tarde, en 1946, en los Estados Unidos, una ama de casa de Westport llamada Marion Donovan inventó el boater, una cubierta impermeable para pañales de tela. Su primer modelo del pañal desechable estaba hecho de plástico de cortina de ducha en el que se insertaba un pañal de tela convencional. Marion recibió cuatro patentes por sus diseños, incluido el uso de broches de plástico que reemplazaron a los tradicionales y peligrosos "imperdibles".



Figura 1. Marion Donovan, creadora del boater (cubierta impermeable para pañales de tela).

En 1947, Henry Frede & Co. se acercó a George M. Schroeder, que trabajaba para el Instituto de Investigación Textil de la Universidad de Chattanooga, Tennessee, EE. UU., Para crear el primer pañal desechable con tela no tejida. El mismo año, Valerie Hunter Gordon, una madre británica, desarrolló un pañal desechable de dos piezas. Según una historia interesante (no totalmente confirmada), Eastern Airlines tuvo tantas quejas durante los largos vuelos transatlánticos que encargó un proyecto a Chicopee (J&J) para desarrollar un pañal desechable eficiente para ayudar a los pasajeros que viajan con bebés pequeños. El resultado fueron los pañales desechables CHUX, un pañal rectangular de una pieza fabricado por primera vez en 1949. En 1950 Pauliström lanzó un pañal enrollable.

El pañal desechable era entonces un artículo de “lujo”, utilizado solo para ocasiones especiales como viajes de vacaciones, visitas a los padres o al médico. No era común ver a un bebé con un pañal desechable. Los primeros pañales verdaderamente desechables se fabricaron con un diseño rectangular muy simple. El núcleo absorbente estaba hecho de varias capas de papel tisú (15 a 25), el exterior usaba una película de plástico y no se proporcionaban cintas con el producto. La capacidad total de estos pañales se estimó en alrededor de 100 ml,

por lo que proporcionó un servicio muy limitado (un solo uso). Su disponibilidad, sin embargo, agregó un gran valor para los padres, inmediatamente se consideró como uno de los grandes inventos.

Durante los años 50 hubo pocos cambios en cuanto al diseño de los pañales. Durante esta década Kendall, Parke-Davis y Playtex ingresaron al mercado con versiones simples de pañales. La cuota de mercado de los pañales desechables fue muy baja debido al alto coste unitario del pañal y su bajo rendimiento. Su uso se limitó a muy pocos países desarrollados del mundo. En 1957, Mölnlycke ingresó al mercado con un producto hecho de pulpa de papel encapsulada en tisú y rodeada de una red tejida.

La compresa sanitaria, por otro lado, tuvo un rápido crecimiento en los mercados europeo y norteamericano. No fue hasta finales de esta década cuando Vic Mills, quien trabajaba para la empresa Procter and Gamble, inventó Pampers, ya que buscaba mejores productos para usar con su nieto bebé (conceptualizado en 1959 durante un viaje de vacaciones de verano). Sin embargo, el pañal no se lanzó al mercado hasta 1961.

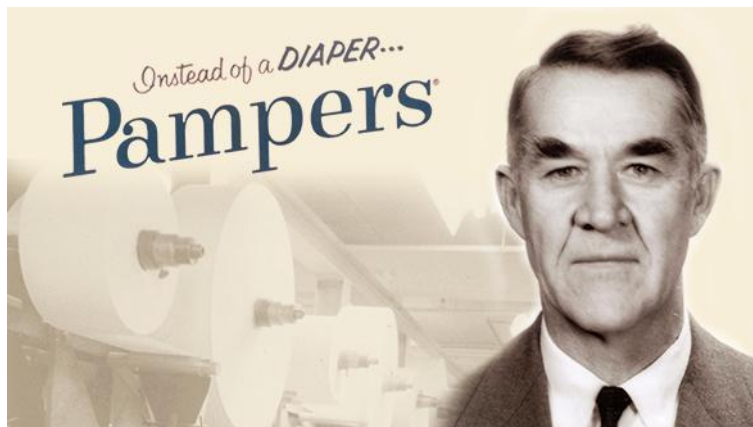


Figura 2. Vic Mills, ingeniero químico que invento Pampers.

A partir de los años 60, el pañal desechable evolucionó rápidamente a medida que la industria conocía los requisitos de las madres. Tissue, fue reemplazado por pulpa una década después de que las primeras toallas sanitarias

desechables llegaron a los mercados. El uso de fibras de celulosa en lugar de papel mejoró el rendimiento del pañal. Con los Pampers, lanzados en la primavera de 1961, el nuevo pañal para bebés fue un gran éxito. Con el desarrollo de mejores telas no tejidas, las láminas superiores más suaves hechas de rayón comenzaron a transformar el pañal del bebé: se ofrecía en dos tamaños, mediano y grande. El pañal se hizo muy grueso para reducir las fugas; algunos pañales medianos tenían un peso de 65 gramos y aún más, el pañal no tenía medios de sujeción ya que no se incluían cintas laterales. Esta situación creó un problema para el consumidor, ya que necesitaba tener cintas a la mano para poder usar el pañal. En 1966, Pampers lanzó un nuevo diseño de pliegue en C y en 1969 comenzó un tercer tamaño. Una máquina de pañales comercial típica funcionaba a velocidades de 150 pañales por minuto. Los mejores pañales tenían valores generales de fuga de 8 a 10%.

Los años 70 demostraron ser la explosión del baby boom para la industria de los pañales desechables en los países desarrollados e incluso en algunas otras áreas menos desarrolladas del mundo. La competencia entre Procter & Gamble y Kimberly Clark por poseer el mercado mundial de pañales resultó en mejoras rápidas en el diseño de pañales y precios más bajos para el consumidor. La demanda mundial superó la capacidad de producción durante muchos años. La penetración de mercado tuvo un aumento exponencial en los EE. UU., Europa y Japón. En América Latina también muchos países experimentaron este auge, incluidos México, Argentina y Chile. Se introdujo un nuevo sistema de sujeción con cintas de papel laterales como parte de la comodidad mejorada del producto. Este nuevo invento fue presentado por Johnson & Johnson en 1970.

La capacidad absorbente total del pañal aumentó de manera constante y las máquinas de pañales comenzaron a funcionar a la increíble velocidad de 250 pañales por minuto.

La forma del pañal cambió para un mejor ajuste, de la antigua forma rectangular a una más moderna forma de reloj de arena. En 1975, los Luvs con forma de reloj de arena se introdujeron por primera vez en el mercado estadounidense.

Kimberly Clark presentó en 1976 sus pañales Huggies. La mayoría de los productores utilizaron elastómeros laterales a finales de la década en un intento por mejorar el ajuste.

Con los años 80 nació un nuevo pañal rediseñado. Absormex inició operaciones a principios de esta década en Monterrey México en 1981 y Carlos Richer comenzó a trabajar para Absormex en junio de 1984.

Durante 1981 y 1982, dos empresas lanzaron al mercado estadounidense lo que se decía que era un pañal biodegradable. Se añadió almidón a la película de polietileno en el proceso de extrusión para producir películas biodegradables. La FTC (Comisión Federal de Comercio) obligó al producto a salir del mercado ya que no había evidencia científica que respaldara las afirmaciones. La película se fragmentó en pedazos con luz ultravioleta, pero el peso molecular no cambió lo suficiente y se declaró que el producto no era realmente bioactivo.

El uso de elastómeros en 1983 mejoró el ajuste del pañal. Antes se usaban elásticos en las piernas, pero ahora también se agregaron a la cintura. La tela no tejida se cambió de rayón a unión térmica de polipropileno, lo que proporcionó una sensación más suave y cómoda para el bebé. Se intentó un nuevo sistema de cinta, llamado cinta de destino, basado en el uso de dos cintas laterales simultáneas en lugar de una sola, para ayudar a reposicionar el pañal. Este fue un fracaso mundial en el mercado y fue abandonado unos años más tarde en 1986. Una cinta frontal fue desarrollada por primera vez en Europa para permitir a la madre la conveniencia de poder abrir y cerrar el pañal tantas veces como sea necesario sin romper la película. A principios de la década un movimiento ecologista atacó a la industria, argumentando los problemas ecológicos creados por el uso del pañal desechable.

El superabsorbente (SAP) fue introducido por primera vez en el pañal en 1982 por Unicharm en Japón, luego de su uso en toallas sanitarias. Fue en 1966 cuando Billy Gene Harper, que trabajaba para Dow Chemical, y Carlyle Harmon, que trabajaba para J&J, presentaron su patente para el polímero superabsorbente. Con el SAP, fue posible una nueva generación de pañales de alto rendimiento. No solo los pañales se volvieron más delgados, sino que también mejoraron el

rendimiento de retención, lo que ayudó a reducir las fugas y la dermatitis del pañal. Los pañales premium con fugas por debajo del 2% se convirtieron finalmente en una realidad. El peso promedio de un pañal típico de tamaño mediano se redujo en aproximadamente un 50% con respecto a los pesos usados en la década anterior.



Figura 3. Poliacrilato de sodio, polímero super absorbente utilizado en pañales desechables.

En los años 90, se agregaron muchas características nuevas al pañal para bebés. Se utilizaron hojas superiores SMS (spunbond-meltblown-spunbond) y la hoja posterior similar a una tela reemplazó a la película de polietileno regular en el extremo superior del mercado. Las cintas mecánicas se introdujeron en forma de velcro u otros tipos de cierres de gancho y bucle. Los puños de pierna hechos de tela no tejida SMS ayudaron a reducir las fugas en las piernas de los bebés; se utilizaron por primera vez en pañales en 1991, después de que se cruzara una patente polémica entre P&G y KC. También se desarrollaron cintas mecánicas elastizadas. Además, la década de 1990 vio el comienzo de una nueva tecnología con la introducción de una fibra rizada por Procter & Gamble, que atrajo la humedad hacia el centro del pañal y luego retrocedió para absorber líquido adicional. El superabsorbente usado en los pañales se mejoró aún más usando un nuevo reticulante de superficie; esto ayudó a reducir el problema del bloqueo de gel, un

fenómeno que impedía que los líquidos se movieran cuando el absorbente estaba saturado de agua.

El 8 de marzo de 2000, Absormex, una empresa de propiedad 100% mexicana, lanzó el primer pañal biodegradable del mundo, "Natural Baby Supreme". Este nuevo pañal se degrada incluso sin estar expuesto a la luz o los rayos UV (este no es un producto a base de almidón). Da lugar a un cambio drástico en el peso molecular debido a un proceso de degradación química (radicales libres, oxidación térmica y foto), hasta el punto en que el producto se vuelve bioactivo. La velocidad de esta biodegradación en el vertedero es un 200% más rápida que la de los pañales convencionales. El producto, cuando se expone al ambiente exterior, se fragmenta en menos de un mes. Esta es la primera contribución significativa de México a la historia del pañal desechable.

En 2001, Absormex lanzó los pañales Earthpure que eran una marca privada distribuida por Amway en los Estados Unidos y Canadá.

En 2003, P&G lanzó sus pañales de entrenamiento Easy Ups, obteniendo hasta un 20% de participación del mercado de pañales en los Estados Unidos. KC lanzó Huggies Convertibles, un pañal para bebé que es similar a los pañales de entrenamiento, pero tiene lados laterales con gancho y bucle. A finales de año, Tyco intentó recuperar las ventas de pañales perdidos con el lanzamiento de su nuevo pañal de entrenamiento fabricado con acetato de celulosa, una nueva almohadilla de aire.



Figura 4. Pañal de entrenamiento *Easy Ups*.

Desde 1985 y hasta el día de hoy, se están introduciendo grandes y continuos desarrollos en la estructura y composición del pañal. El mercado actual permite que varias empresas produzcan diferentes formas y diseños de productos.

## **PAÑAL DESECHABLE PARA BEBÉ**

Los pañales desechables para bebés [2] son estructuras multicapa que constan de capas de diferentes materiales. Se componen de una cubierta superior de polipropileno, una capa absorbente, una hoja posterior de polietileno y bandas elásticas. La hoja de polipropileno superior es una hoja hidrófila no tejida que permite que la orina pase a través de ella y llegue al núcleo absorbente. La parte central es un polímero superabsorbente que ayuda a mantener la orina alejada de la piel y las enzimas fecales. La hoja de la parte posterior / inferior de los pañales son películas no tejidas hidrófobas hechas de fibras de polipropileno.



Figura 5. Pañales desechables

## COMPONENTES PRINCIPALES

Los componentes principales de los pañales desechables [3] son polímeros inertes con un historial de uso seguro en varios productos de consumo absorbentes. La estructura básica y la composición de los pañales consta de cuatro capas funcionales.

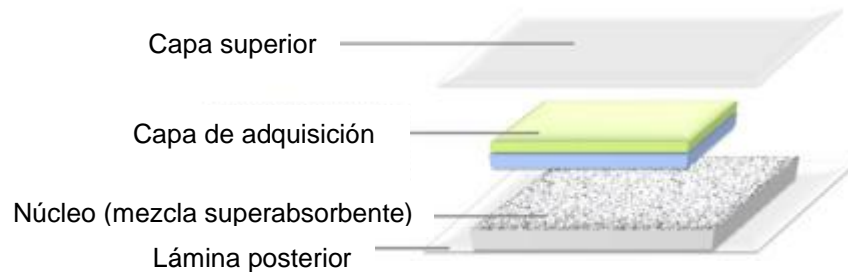


Figura 6. Estructura del pañal desechable.

La capa superior es la capa en contacto directo con la piel del bebé y está compuesta de polipropileno poroso suave desarrollado para transferir orina y otros líquidos rápidamente a las capas inferiores. La capa superior también puede contener una loción (emoliente) para ayudar a proteger la piel de la hidratación y la irritación excesivas.

La capa de adquisición está compuesta de celulosa modificada y poliéster, y facilita el movimiento del líquido fuera de la piel para distribuirlo uniformemente al núcleo del pañal.

El núcleo del pañal o la capa absorbente consta de gel de polímero superabsorbente que puede mezclarse con celulosa y estar contenido dentro de una capa no tejida de celulosa o de polímero poroso. La orina está bloqueada y almacenada dentro de su estructura polimérica incluso bajo presión.

La lámina posterior es la capa exterior impermeable del pañal, generalmente hecha de polipropileno de textura suave, similar a una tela, laminado con una película de polietileno. Su función es evitar que el líquido se escape del pañal.

Los pañales también contienen características adicionales diseñadas principalmente para asegurar un buen ajuste, como sistemas de sujeción y cintas, y esposas para las piernas para evitar fugas.

## **FUNCIONAMIENTO**

1. La orina del bebé primero pasa la capa interna protectora también llamada capa superior. La capa superior de Pampers tiene una capa fina de loción suave para ayudar a mantener la salud de la piel del bebé, que la protege de la humedad.
2. La orina luego pasa por una capa absorbente, la cual está hecha de fibras de poliéster tipo tela suaves y efectivas que absorben rápidamente los líquidos y los alejan de la piel del bebé.
3. La capa de distribución captura el flujo de la orina y la transfiere hacia el centro absorbente, que es la capa de almacenamiento del pañal.
4. La cubierta externa del pañal, también conocida como capa posterior, está hecha de una película respirable y revestida de fibras suaves, similares a la tela, que ayuda a evitar [4] que la humedad se transfiera a la cama o las prendas del bebé.

## **COMPOSICIÓN QUÍMICA**

Los pañales desechables para bebés se encuentran entre los accesorios para bebés más importantes, que mejoran la vida de los padres en la mayoría de los países del mundo. Se supone que los pañales desechables absorben y retienen las heces y la orina [5] mientras mantienen la piel del bebé limpia y seca. Esto es posible debido a la construcción del pañal multicapa.

La principal fuente de compuestos tóxicos en los pañales es la contaminación de las materias primas (por ejemplo, herbicidas o pesticidas), los materiales inapropiados utilizados para la producción de los pañales y los materiales utilizados para las conexiones de las capas o los procesos de fabricación. Por ejemplo, los

bifenilos policlorados (PCB), policlorodibenzo-p-dioxinas (PCDD) y policlorodibenzo furanos (PCDF) se forman como resultado del blanqueo de celulosa. Actualmente existen pocos métodos de blanqueo, sin embargo, un proceso basado en dióxido de cloro es el más popular. El método libre de cloro elemental (ECF) reduce la cantidad de productos clorados, pero no los elimina. La posible fuente de nonilfenol son los nonilfenoletoxilatos que se utilizan como tensioactivos para la limpieza, tratamiento de superficies, emulsificación o solubilización. La caprolactama proviene de hilos de nylon y (éter-amida) poli elastómeros. La fuente del ácido abiético y del ácido deshidroabiético puede ser el pegamento utilizado para los pañales. Los HAP se encuentran principalmente en elásticos y probablemente se pueden formar durante la fabricación de pañales debido al uso de procesos de fabricación a altas temperaturas.

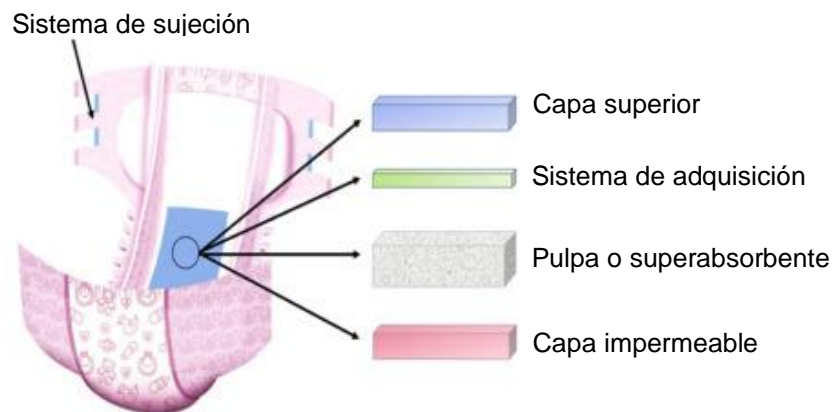


Figura 7. Construcción de un pañal desechable para bebé.

La figura 7 muestra las capas que tiene un pañal desechable, y los materiales que se encuentran en cada una de ellas se describen a continuación:

- Sistema de sujeción.  
Hecho de polímeros termoplásticos, cada pestaña consta de poliamida y polietileno.

- Capa superior.  
Hecha de polipropileno, polietileno, y poliéster, a veces está hecha de bioplásticos.
- Sistema de adquisición.  
Hecho de tereftalato de polietileno y generalmente contiene vaselina purificada, alcohol estearílico, parafina líquida y aloe.
- Pulpa o superabsorbente.  
Hecho de polímero superabsorbente o poliacrilato de sodio.
- Capa impermeable.  
Hecha de poliolefinas (polietileno de baja densidad (LDPE) o una mezcla de no tejido con una película de LDPE o un no tejido producido a partir de fibras sintéticas (polietileno y polipropileno) o película de fibra bioplástica.

## **CONTAMINACIÓN**

Los pañales desechables para bebés tienen un enorme impacto en el medio ambiente, desde el paso de producción hasta el procedimiento de eliminación. Durante el paso de obtención de materias primas como pulpa, algodón, plásticos y la producción de pañales, se produce una gran cantidad de aguas residuales.

Contienen contaminantes [6] y compuestos prioritarios que se consideran peligrosos, incluidos PCDD, PCDF y clorofenoles, disolventes, lodos y metales pesados adicionales. La liberación de efluentes de estas industrias ha resultado en una degradación ambiental significativa. También es necesario saber que, durante los procesos de producción, pero también el proceso de aplicación, distribución y eliminación de pañales, se liberan sustancias nocivas al aire. La contaminación del aire por la producción de pañales desechables para bebés es muy nociva debido al hecho de que incluye sustancias químicas peligrosas, como poliacrilato de sodio, cloro, PCDD, TBT que se liberan al medio ambiente.

También deben tenerse en cuenta factores adicionales. Los pañales desechables para bebés representan una cantidad increíble de desechos

ambientales. Otro problema es que después de que los pañales terminan en los vertederos, permanecen allí durante mucho tiempo. Esto se debe al hecho de que están compuestos por el plástico y el gel de súper absorbanza y tardan cientos de años en descomponerse cuando se exponen a la luz solar y al aire. Sin sol ni aire, incluso los pañales denominados “ecológicos” etiquetados como biodegradables no se biodegradan en los vertederos y causan tantos problemas como los pañales normales.

Otro problema relacionado con los pañales es que no sólo el producto del pañal se desecha en el vertedero, sino también las heces y la orina sin tratar. En esta área, a los padres no se les enseña que los desechos de los pañales deben limpiarse y tirarse al inodoro. El enfoque apropiado del uso de pañales también significa su almacenamiento correcto después de su uso y eliminación. Está documentado que las heces humanas pueden filtrarse y causar contaminación. Además, pueden propagar enfermedades transmisibles cuando se eliminan en los vertederos. Las vacunas administradas a los recién nacidos pueden excretarse parcialmente con las heces. Por lo tanto, los excrementos pueden ser un caldo de cultivo para una amplia variedad de virus, incluidos la hepatitis B y la poliomielitis. Es por eso que hay sugerencias impresas en el costado de la mayoría de los paquetes de pañales desechables que instruyen a los cuidadores a enjuagar el pañal y tirar el material fecal por el inodoro antes de tirarlo a la basura; sin embargo, rara vez, si es que lo siguen.

El problema adicional es que durante la descomposición de los pañales desechables se libera metano en el aire. Es un gas de efecto invernadero que reemplaza al oxígeno y que, de los miles de millones de pañales desechados, contribuye significativamente al calentamiento global.

Suponiendo que el bebé promedio usará 4000 pañales desechables, se deben considerar varios factores que impactan en el medio ambiente.

## PAÑAL REUTILIZABLE PARA BEBÉ

Un pañal reutilizable es una prenda de tela, lavable y que se puede utilizar varias veces. Sus características son muy similares a los que se usaban antes de la llegada del pañal desechable, la diferencia es que son más modernos.

Sus telas son optimizadas para la comodidad del bebé, su forma es mucho más anatómica y se acomoda perfecto a los movimientos del bebé, así como al crecimiento en peso y altura.

Los pañales reutilizables [7] permiten la transpiración de la piel de bebé porque están confeccionados con materiales que ayudan a equilibrar el pH de la piel (algodón, cáñamo, soja, bambú o microfibra).

Contrariamente a los que comunican los fabricantes de pañales desechables, el exceso de sequedad del pañal no es beneficioso: una piel demasiado seca termina por irritarse. Un grado de humedad adecuado facilita el equilibrio de su pH y ayudan a prevenir la dermatitis del bebé.



Figura 8. Vista delantera y trasera de un pañal reutilizable.

## ELEMENTOS PRINCIPALES

Los pañales reutilizables [8] se componen de dos capas: la exterior (cobertor) y la interior (absorbente).

- Exterior o cobertor: Compuesta por un tejido de poliéster denominado PUL (poliuretano laminado) que tiene doble función: es transpirable e impermeable.

Es la capa que evita que la humedad traspase a la ropa del bebé.

- Interior o absorbente: Están en contacto con la piel del bebé y puede estar realizado en fibras naturales o en sintéticas. Es la parte que absorbe la orina

## CLASIFICACIÓN

Dentro de los modelos ofertados en el mercado, se encuentran los siguientes cuyas características se exponen a continuación:

- Todo en uno: la capa absorbente y la capa impermeable están cosidas formando una sola pieza. El primer elemento es un tejido grueso que conforma la parte interna del pañal, y que puede estar hecho de distintos materiales. La capa exterior es de un tejido impermeable pero transpirable que ejerce la función de retener la humedad para que no traspase a la ropa del bebé. Los pañales todo en uno [9] resultan tan fáciles de poner como los desechable.



Figura 9. Pañal reutilizable todo en uno y componentes.

- Rellenable: este tipo de pañal se compone de una única pieza compuesta por la parte exterior (cobertor) unida a la parte interior, que en este caso es una fina tela de algodón, bambú o sintética que va cosida a modo de bolsillo

con el cobertor. De esta manera, los absorbentes irán introducidos a través de ese bolsillo. Los absorbentes podrán ser del tejido de diversos materiales ya sea sintéticos, de algodón, de bambú o de cáñamo.

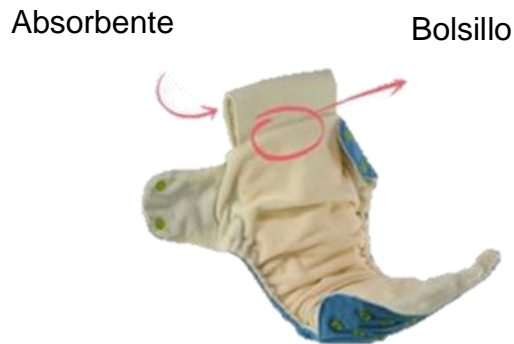


Figura 10. Pañal reutilizable rellenable y componentes.

- Todo en dos: este tipo de pañal se compone de dos piezas diferenciadas: Por un lado, está el cobertor que es la parte exterior y por el otro lado los absorbentes (también llamados insertos). Los absorbentes se unen al cobertor mediante corchetes, los absorbentes a usar dependen del peso y necesidades de cada bebé. Es el sistema más fácil de lavar ya que se pueden separar los absorbentes del cobertor para introducirlos en la lavadora y facilitar su limpieza, además de ser el sistema que más rápido seca. Otra de las ventajas de este sistema es que a la hora de cambiar el pañal no es necesario cambiar el cobertor si no se ha ensuciado.

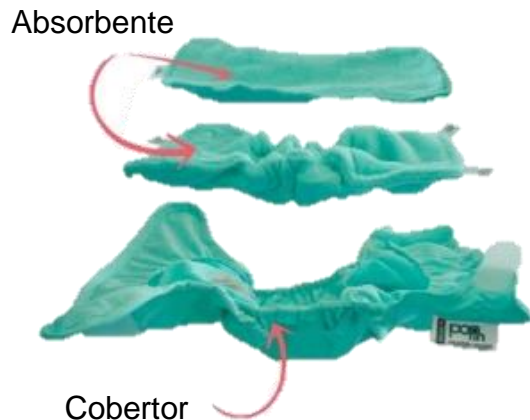


Figura 11. Pañal reutilizable todo en dos.

- Híbridos: en estos pañales por un lado tenemos la parte exterior que es el cobertor y por la parte interior este cobertor puede llevar un saquito o hamaca donde colocar, o bien un absorbente desechable o de tela. Son muy versátiles ya que se puede elegir el tipo de absorbente y no hace falta cambiar el cobertor en todos los cambios de pañal.

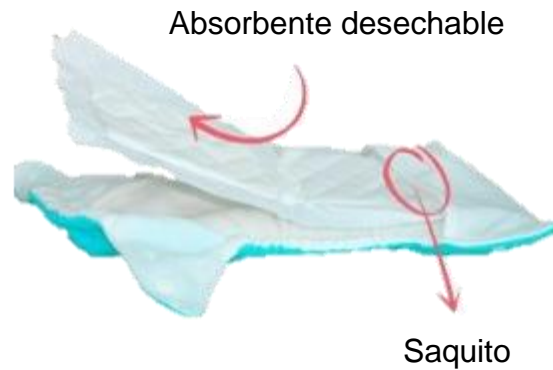


Figura 12. Pañal reutilizable híbrido y componentes.

- Ajustables: la composición del pañal es enteramente absorbente. Su forma es igual a la de un pañal convencional, pero de tela absorbente. Este tipo de pañal requiere de un cobertor para impedir que los líquidos y deposiciones traspasen el absorbente. El cambio del cobertor no será necesario en todas las ocasiones, solamente en el momento en que se haya manchado por lo que fácilmente aguantará 2 o 3 cambios de pañal con el mismo cobertor. [8]

Absorbente con forma de pañal



Figura 13. Pañal reutilizable ajustable.

## FIBRAS MÁS UTILIZADAS

La materia prima para la elaboración de pañales reutilizables en su mayoría son las fibras naturales, ya que al ser un producto que está en contacto directo con la piel del bebé lo que se busca es suavidad y comodidad, además de que son materiales muy absorbentes.

El algodón orgánico es, dentro de los textiles orgánicos, uno de los más demandados debido a las menores repercusiones sobre el medioambiente y su comodidad. Pero también destaca su idoneidad para las prendas de los bebés.

Los bebés, especialmente los recién nacidos, poseen una alta sensibilidad a los químicos ya que su piel es hasta cinco veces más fina que la de los adultos. Su sistema de defensa se va desarrollando según crece, por lo que los químicos y contaminantes de la ropa pueden generar rojeces y alergias en su piel.



Figura 14. Presentaciones del algodón orgánico.

En tejidos como el algodón convencional se usan pesticidas y fertilizantes para cuidar los cultivos y que sean más abundantes, además, en el proceso de producción se usan tintes que contienen metales pesados lo cual permite abaratar los costos, pero es muy perjudicial para la piel y dañino para la de los bebés. Por su parte, el algodón que consigue la categoría de orgánico no es tratado con pesticidas ni fertilizantes, pese a que la producción se reduce en cantidad, su calidad y cuidado no tiene comparación. Existen controles exhaustivos que garantizan el etiquetado

orgánico. Por ejemplo, se comprueba que las tierras en las que se cultiva no hayan recibido ningún tipo de tratamiento fertilizante químico ni pesticidas por al menos tres años. Durante su manufactura se utilizan tintes naturales y se busca ofrecer a todas las personas implicadas un trato y retribución justas por su trabajo. El trato de calidad que recibe el algodón orgánico [10] hace que el tejido sea más suave y cuide mejor la piel de los bebés.

Cuando el algodón no se trata con químicos posee propiedades naturales que van desde la alta absorción de humedad y transpirabilidad del tejido hasta la protección de las bacterias del exterior. Lo que brinda mayor seguridad para los bebés frente a alergias, rozaduras y su absoluta comodidad por la suavidad del tejido.

La fibra de bambú [12] es una nueva fibra textil desarrollada por la Universidad de Pekín, es considerada la mejor alternativa ya que es una fibra sostenible, amigable con el medio ambiente y comparte algunas propiedades con el algodón, incluso le añade características y cualidades excepcionales. Es extraída al 100% de la pulpa de la caña de bambú, proviene de cultivos con ciclos renovables cortos por lo que se considera una fibra con un alto valor ecológico.



Figura 15. Apariencia de la fibra de bambú.

La tela de bambú es un tejido natural que provee grandes beneficios para cualquier tipo de piel, en especial para la de los bebés.

Es hipoalergénica, ya que este tipo de tejido contiene una sustancia natural llamada “kun” que le brinda sus características antibacterianas y antimicóticas, favoreciendo la calidad de vida de aquellos bebés con pieles delicadas o enfermedades en la piel como dermatitis.

Favorece la transpiración natural, a diferencia de otras telas que por su composición almacenan calor y generan sudor. Además, es un tejido cuatro veces más absorbente que el algodón y de secado rápido porque las fibras de bambú tienen unos agujeros microscópicos que ayudan al libre paso de aire.

La razón detrás de la suavidad de la fibra de bambú es la pectina. El componente natural que le proporciona su suavidad. La tela de bambú es de las más suaves que hay. De hecho, da una sensación similar a la seda.

La planta del bambú es especial. Tiene un crecimiento rápido que no necesita de algún tipo de pesticida o producto químico para garantizar su buen desarrollo. La cantidad de agua que se necesita para regarla es muy poca y antes de ser transformado ayuda a purificar el aire y el agua.

El cáñamo es una fibra textil de origen natural y ecológica, 100% biodegradable [13], bactericida natural, factor que elimina los malos olores y, además, es cuatro veces más absorbente que el algodón, transpirable y una gran protectora ante los rayos UVA que emite el sol.



Figura 16. Hilos y telas elaborados con fibra de cáñamo.

Un tallo de cáñamo [14] está compuesto por haces de fibras rígidas unidas por pegamentos naturales llamados ligninas que permiten que las fibras crezcan largas y fuertes. En los materiales tejidos, esto se traduce en una alta resistencia a la tensión y durabilidad. Como textil, el cáñamo tiene una caída natural y una alta transpirabilidad sin sacrificar la durabilidad y la resistencia a la abrasión.

La larga raíz central del cáñamo penetra profundamente incluso en los suelos más duros y con menos nutrientes, para extraer los nutrientes y los microbios que regeneran el suelo. El cáñamo prospera con poca o ninguna irrigación - un ahorrador de dinero y un ahorrador de suelo. Además, no requiere ningún fertilizante sintético y requiere menos fertilizante natural que otros cultivos. Debido a que crece rápidamente y crea su propia sombra en el dosel, mantiene naturalmente las malezas al mínimo.

Todas las características mencionadas anteriormente son las que hacen del cáñamo una fibra ecológica ideal para los pañales reutilizables para bebé.

## ESPECIFICACIONES DE LAVADO

La higiene en la zona íntima de los bebés es algo totalmente importante. Por lo que se debe de mantener siempre un nivel de limpieza alto a fin de evitar posibles hongos e infecciones que son propias de la piel.



Figura 17. Etapas de lavado de un pañal reutilizable.

En la figura 17, se presentan las etapas (recomendables) de lavado para los pañales reutilizables para bebé.

Es importante mencionar que los pañales que se utilizarán por primera vez requieren un lavado de activación, este proceso es necesario por la siguiente razón, las fibras naturales como el bambú, algodón orgánico o cáñamo tienen aceites que impiden su correcta absorción al estar nuevos, por lo cual requieren de 7 u 8 lavadas normales para quitar dichos residuos.

Para realizar un lavado de activación [15] se recomienda poner en agua muy caliente solo los absorbentes de los pañales (la funda plastificada no, ya que se dañaría con el agua tan caliente) y agregar unas gotas de detergente líquido para que se diluyan en el agua, dejar remojar por 30 minutos y posteriormente se tallan a mano o en lavadora y finalmente se enjuagan. Por cada 5 pañales agrega sólo 2 o 3 gotas de detergente, bien diluido en el agua caliente.

## ALMACENAMIENTO

Cada vez es menos aconsejable por los fabricantes guardar en un contenedor con agua los pañales de tela porque se pueden deteriorar, sobre todo los cobertores fabricados con PUL.

Lo correcto es almacenar los pañales de tela sucios en un contenedor de plástico sin agua o en una bolsa impermeable para pañales de tela. La tapa del contenedor debe tener orificios para que no quede herméticamente cerrado y así evitar la aparición de bacterias u hongos.



Figura 18. Modelo de contenedor para pañales reutilizables.

No se recomienda usar aceites esenciales, perfumes o quitamanchas ya que podrían dañar la calidad de los pañales o provocar reacciones alérgicas para el bebé. Si se quiere alejar el olor al abrir el cubo de los pañales de tela sucios, se puede espolvorear detergente para lavar los pañales de tela o poner en el fondo del cubo un trocito de tela impregnado de aceite de árbol de té.

## PRELAVADO

Antes de lavar el pañal [16], se recomienda cerrarlos velcros o broches, para que eviten que se dañen durante el proceso de lavado.

Se realiza un lavado express en lavadora, en un ciclo corto. Si es a mano, se debe procurar no usar más del detergente recomendado, ni menos, para que no haya problemas de olores posteriormente.

Se colocan los pañales, insertos y otros complementos en la lavadora, los insertos deben estar fuera del bolsillo del pañal. Posteriormente se aplica la medida de detergente correspondiente a la carga que esta por lavarse.

Una vez terminado el proceso del lavado express, se procede a realizar un lavado normal.

## **LAVADO**

Una vez terminado el proceso de prelavado, se hace el lavado final. Para esto, con los pañales dentro de la lavadora, se incorpora más ropa del bebé, y nuevamente la medida de detergente correspondiente a la carga.

Aunque existe detergentes específicos para el lavado de pañales de tela, se pueden utilizar detergente en polvo, ya sea normal o biodegradable, pero no pueden contener enzimas ni zeolitas. La cantidad de detergente normal es entre 1/3 de la dosis indicada o si se utiliza detergente específico para pañales de tela se utiliza la dosis indicada, es imprescindible no exceder la cantidad recomendada, aunque parezca poca, y no utilizar productos blanqueantes como la lejía ya que podrían dañar los pañales de tela.

Al lavar pañales [17] de tela, no se pueden utilizar suavizantes, quitamanchas, aceites esenciales o jabones grasos, ya que contienen residuos que dejan una película de grasa en los pañales y los llegan a impermeabilizar, disminuyendo así su capacidad de absorción.



Figura 19. Fase de lavado.

## SECADO

El secado debe ser al sol, colgados de manera vertical para que los rayos solares terminen de eliminar olores y blanqueen de manera natural los pañales.

En invierno o a falta de sol, se puedes usar la secadora, pero es necesario colgar los pañales al aire antes de meterlos a secar, no directo de la lavadora [16] a la secadora, esto ayudará a no crear olores en los pañales.



Figura 20. Secado de pañales al aire libre.

## **DETERGENTES BIODEGRADABLES**

Los detergentes biodegradables son aquellos que contienen surfactantes que se descomponen o se degradan en un corto tiempo de manera natural. Y es que al ser consumidos por la propia naturaleza y los microorganismos que contienen, tardan poco tiempo en desaparecer, evitando la contaminación del agua y la acumulación en ríos o vertederos.

De esta manera con la apuesta por productos con surfactantes biodegradables se respetan mucho más los ecosistemas y no se afecta a la biodiversidad. Es por esta razón que en México la industria de productos de cuidado del hogar [17] impulsa constantemente el desarrollo de detergentes con surfactantes que cumplan con la regulación de biodegradabilidad NMX-Q-901-CNCP-2016 (Biodegradabilidad de los detergentes domésticos-Especificaciones y método de prueba).

# CAPÍTULO II

## ESTUDIO DE MERCADO

## ESTUDIO DE MERCADO DE USO DE PAÑALES DESECHABLES

Un estudio de mercado [18] es el proceso mediante el cual se realiza la recolección y análisis de información que sirve para identificar las características de un mercado y comprender cómo funciona. Este proceso es vital para mantenerse al día con las tendencias, las expectativas y necesidades de los clientes, los cambios en la dinámica de la industria, etc.

Dicha herramienta fue utilizada para conocer cuántos pañales desechables utiliza un bebé al día, los cuales se encuentran en la siguiente tabla, la cual fue obtenida de la página de Pampers, empresa dedicada a la comercialización de pañales desechables [19] para bebé.

**¿Cuántos pañales por cada talla va a usar tu bebé?**

Talla	RN	RN+	P	M	G	XG	XXG
Pañales por día	8	7	6	5	5	4	4
Edad del bebé	0 a 20 días	20 a 40 días	2 a 4 meses	5 a 10 meses	11 a 20 meses	21 a 26 meses	26 meses en adelante
Rango de peso recomendado	Hasta 4 kg	Hasta 6 kg	5-8 kg	6-10 kg	9-13 kg	11-15 kg	+14 kg (hasta 3 kg más)
Empaque (40 unidades)	4	4	11	23	30	18	12

**Este simple cuadrado te va a ayudar a saber:**

- Cuántos pañales y de qué talla pedir en tu baby shower
- Cuando le toca a tu bebé aumentar de talla

Tabla 1. Cantidad de pañales por edad del bebé [19].

Aunque se cuenta con la tabla de la cantidad de pañales usados al día por un bebé, se decidió realizar una encuesta, la cual se dirigió a madres o padres con bebés que se encuentren en la etapa del uso de pañal, para conocer cuál es su consumo y gasto en estos productos.



## Impacto ambiental y económico de los pañales reutilizables para bebé

La siguiente encuesta es parte de un proyecto universitario, cuyo objetivo es recabar información sobre los pañales desechables y reutilizables para bebé, toda la información proporcionada es anónima y confidencial y sólo se utilizará con fines didácticos.

Figura 21. Encuesta realizada a través de Google Forms.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la encuesta “Impacto ambiental y económico de los pañales reutilizables para bebé”, la cual fue aplicada a 50 personas a través de la herramienta Google Forms.

### 1. Sexo

Respuesta	Frecuencia
Masculino	36
Femenino	14

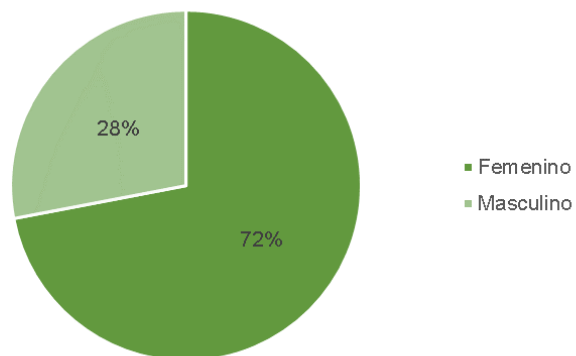


Figura 22. Gráfico de sexo de la población encuestada.

De la población encuestada, el 72% pertenece al sexo femenino mientras que el 28% al sexo masculino, tal como se muestra en la figura 22.

2. De los siguientes rangos, ¿En cuál se encuentra su edad?

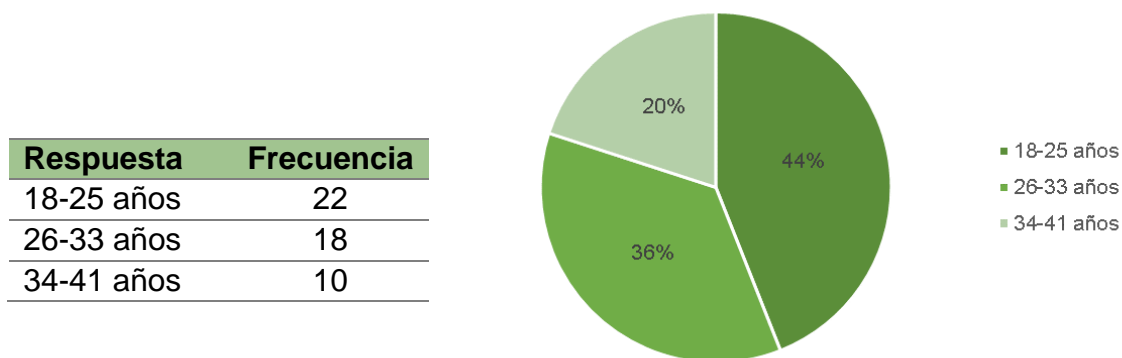


Figura 23. Gráfico de rangos de edad de la población encuestada.

De las personas encuestadas, el 44% pertenece al rango de 18-25 años, el 36% de 26-33 años y el 20% de 34-41 años, tal como se muestra en la figura 23.

3. Ocupación

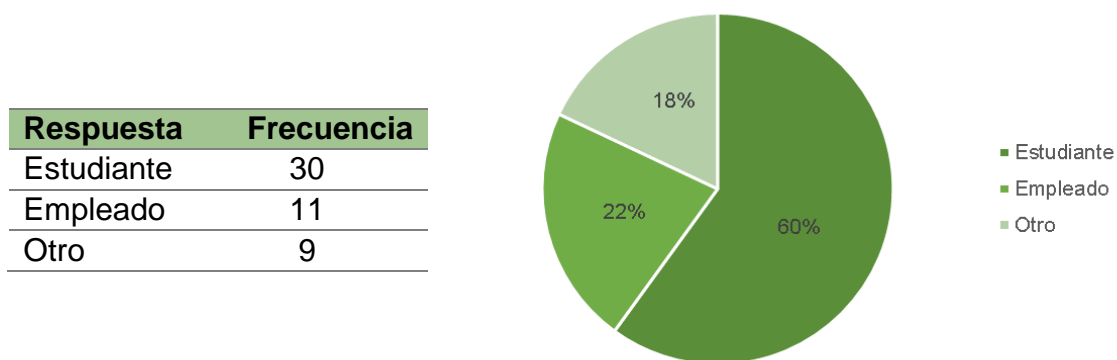


Figura 24. Gráfico de ocupación de la población encuestada.

De la población encuestada, 30 personas son estudiantes lo que equivale al 60%, 11 empleados que corresponde al 22% y 9 tienen otra ocupación la cual representa el 18%, tal como se muestra en la figura 24.

4. De sus hijos, ¿Cuántos están en la etapa de usar pañal?

Respuesta	Frecuencia
1	44
2	3
3	3

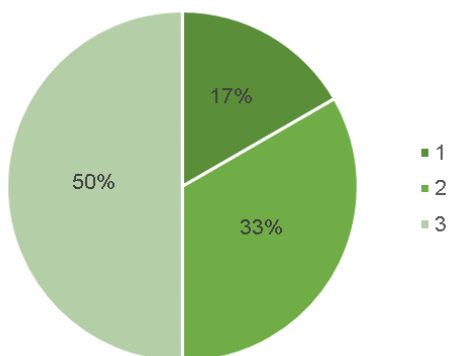


Figura 25. Gráfico de número de hijos de la población encuestada en etapa de usar pañal.

De las personas encuestadas, el 50% pertenece a madres y/o padres con un hijo bebé, el 33% con dos bebés y el 17% con tres bebés, tal como se muestra en la figura 25.

5. ¿Qué tipo de pañal usa para su bebé?

Respuesta	Frecuencia
Desechable	30
Reutilizable	15
Ambos	5

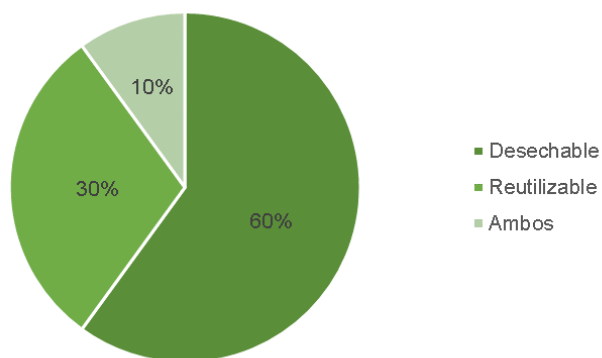


Figura 26. Gráfico de tipo de pañal que utiliza la población encuestada para su bebé.

De la población encuestada, el 60% utiliza pañales desechables para su bebé, 30% reutilizable y el 10% utiliza ambos, tal como se muestra en la figura 26.

6. Sí su respuesta anterior es a), ¿Cuántos pañales usa su bebé al día?

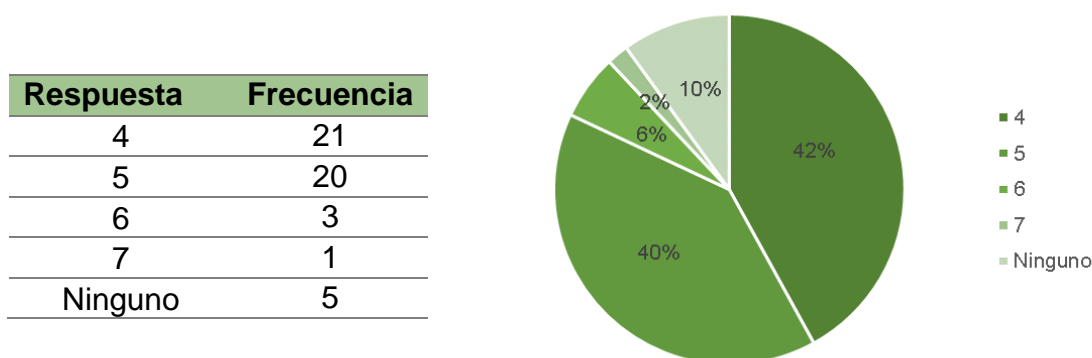


Figura 27. Gráfico de pañales desechables usados por bebé al día.

De las personas encuestadas, el 42% utiliza 4 pañales para su bebé, el 40% usa 5, el 6% usa 6, el 2% usa 7 y el 10% no utiliza pañales desechables, tal como se muestra en la figura 27.

7. Razón por la que usa/usaría pañales desechables

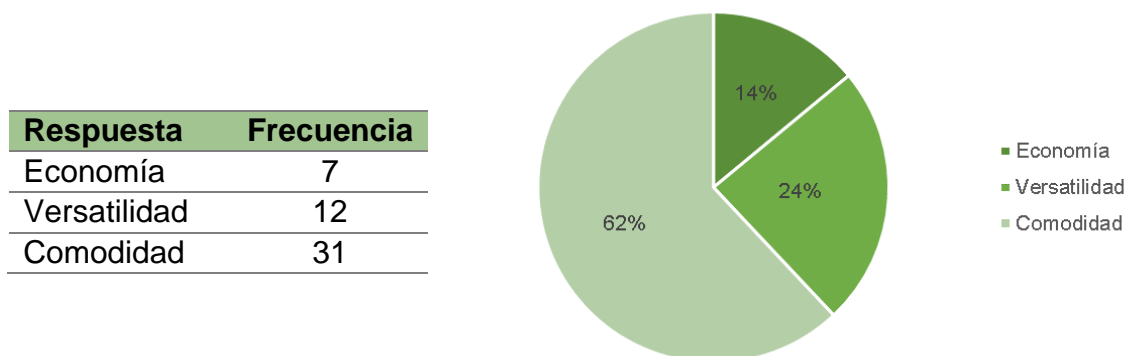


Figura 28. Gráfico de motivos para usar pañales desechables de la población encuestada.

De la población encuestada, el 62% opinó que utiliza pañales desechables por comodidad, el 24% por versatilidad y el 14% por economía, tal como se muestra en la figura 28.

8. ¿Cuánto es su gasto mensual promedio en pañales desechables para bebé?

Respuesta	Frecuencia
\$ 0 - \$ 400	8
\$ 401 - \$ 800	34
\$ 801 - \$ 1,200	6
\$1,201 - \$ 1,600	1
\$1,601 - \$ 2,000	1

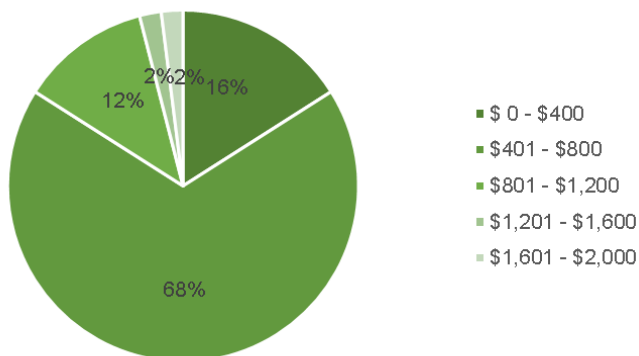


Figura 29. Gráfico de consumo mensual promedio en pañales desechables de la población encuestada.

De las personas encuestadas, el 16% gasta de \$0-\$400 pesos al mes en pañales desechables, el 68% \$401-\$800, el 12% gasta de \$801-\$1200, sólo el 1% gasta \$1201-\$1600 y \$1601-\$2000 respectivamente, tal como se muestra en la figura 29.

9. Sí en la pregunta 5 su respuesta es b), ¿Cuántos pañales usa su bebé al día?

Respuesta	Frecuencia
4	14
5	3
6	3
7	1
Ninguno	29

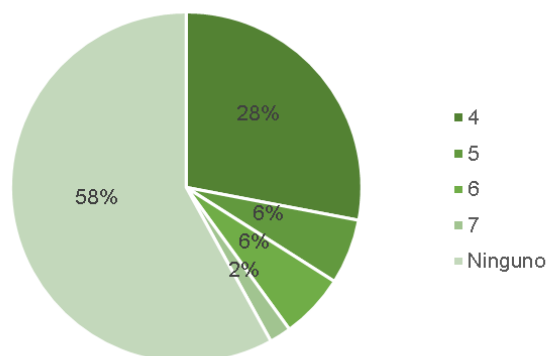


Figura 30. Gráfico de pañales reutilizables usados por bebé al día.

De la población encuestada, el 58% no utiliza 4 pañales reutilizables para su bebé, el 28% usa 4, el 6% usa 5, el 6% usa 6 y el 2% usa 7, tal como se muestra en la figura 30.

10. Razón por la que usa/usaría pañales reutilizables

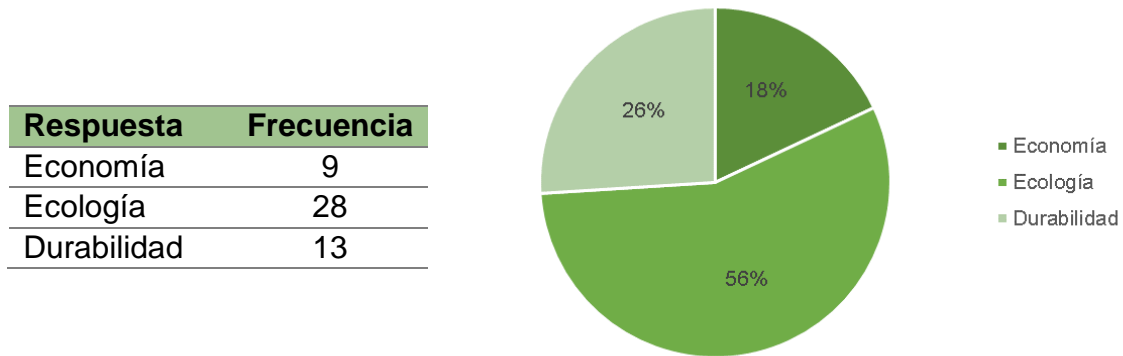


Figura 31. Gráfico de motivos para usar pañales reutilizables de la población encuestada.

De las personas encuestadas, el 56% expresó que usa o usaría pañales reutilizables para su bebé por ecología, el 26% por durabilidad y el 18% restante por economía, tal como se muestra en la figura 31.

11. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un pañal reutilizable para bebé?

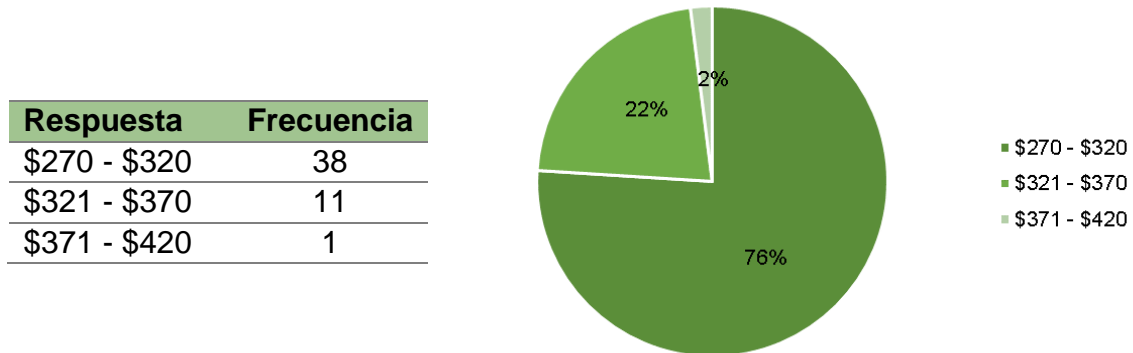


Figura 32. Gráfico de precios que la población encuestada estaría dispuesta a pagar por un pañal reutilizable.

De la población encuestada, el 76% estaría dispuesta a pagar de \$270-\$320 por un pañal reutilizable para su bebé, 22% pagaría \$321-\$370 y sólo el 2% pagaría más de \$370, como se muestra en el gráfico 32.

12. ¿Cuál es tu opinión acerca de los pañales desechables y reutilizables para bebé?

En mi punto de vista solo uso pañal desechable durante la noche y eso no me ocasiona un gran gasto económico; pero de igual manera los que usan desechables siento que se gasta mucho y de igual manera contaminan muchísimo más. En cuanto a los reutilizables me son más prácticos y no gastó tanto económicamente y no le hacen daño a mi bebé, en cuestión de que no está tan abierto de sus piernitas

1 respuesta

Desechable: en tiempo de frío es muy práctico por qué no se tiene que lavar más la comodidad que proporciona  
Reutilizable: cuando hace calor no hay problema por utilizar muchos aparte de hacer una inversión solo al principio

1 respuesta

Los desechables son prácticos pero generan más gastos y contaminación, los reutilizables con más ventaja, pueden costar lo mismo o más que los desechables pero no general la misma contaminación.

1 respuesta

He leído que los pañales reutilizables son cómodos, ayudan a la piel del bebé y no contaminan al medio ambiente, pero no me atreví a usarlos por la comodidad que brindan los desechables.

1 respuesta

Desechables: mayor economía, más contaminación así como no encontrar uno adecuado para que mi bebé no se lastime su colita. Reutilizables: un solo gasto, ecológico.

1 respuesta

Los pañales reutilizables son una buena alternativa para preservar el medio ambiente, de igual forma el gasto es menor comparado con el uso de pañales desechables.

1 respuesta

El uso de pañales desechables implica mucho gasto, considero que al comprar pañales reutilizables al inicio el gasto es mayor pero su durabilidad es más larga.

1 respuesta

Figura 33. Opinión de la población respecto a los pañales desechables y reutilizables para bebé.

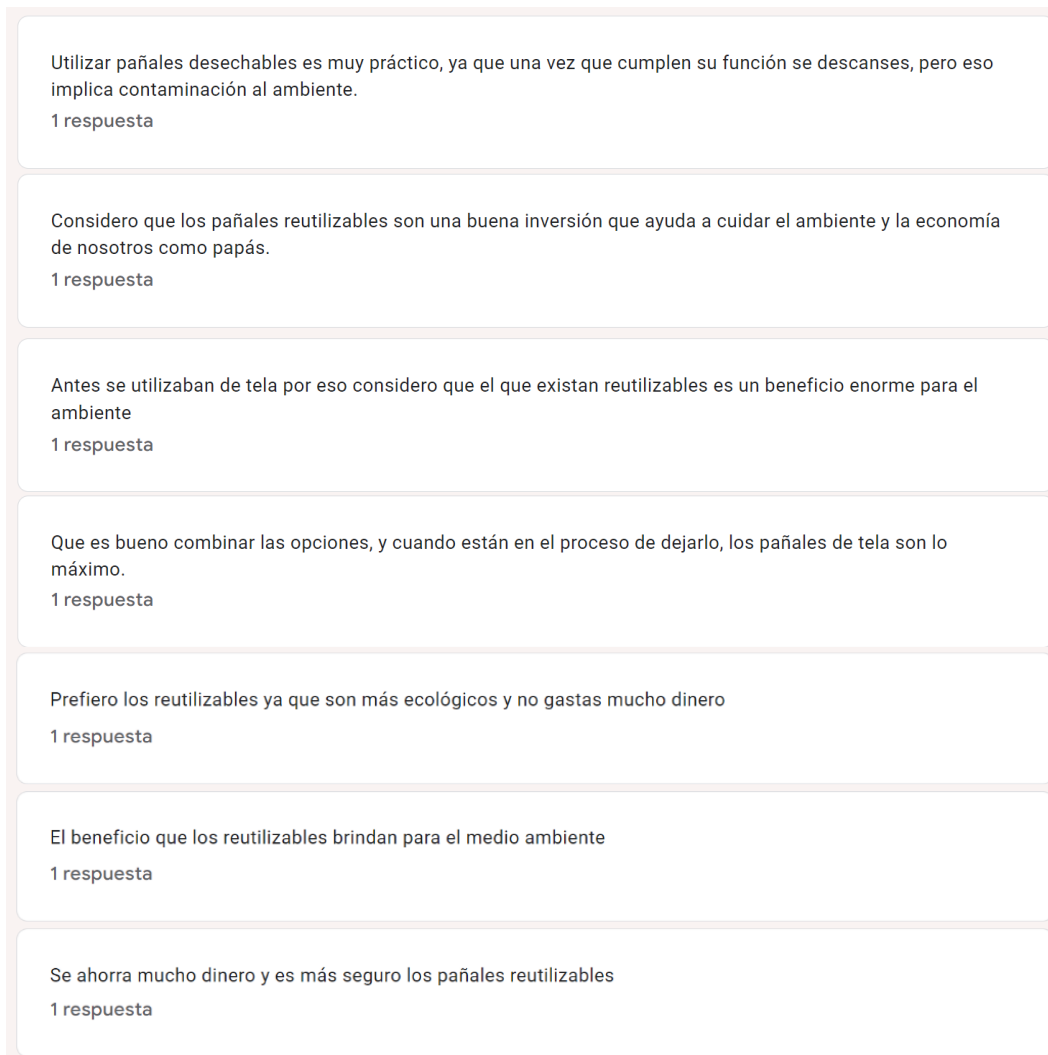


Figura 34. Opinión de la población respecto a los pañales desechables y reutilizables para bebé.

De esta pregunta, sólo se tomaron en cuenta las opiniones de la población encuestada que tuvieran relación con la idea principal de este trabajo “Impacto ambiental y económico del pañal reutilizable”, algunas respuestas coinciden en el aspecto ambiental y económico, tal como se muestra en las figuras 33 y 34.

Una vez realizada la encuesta a la población de Tlatlauquitepec, Puebla, se consultó en la plataforma del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el dato de los nacimientos registrados en Tlatlauquitepec en 2021, el cual nos permite visualizar la población, en este caso bebés, que utilizan pañal, ya sea desechable o reutilizable.

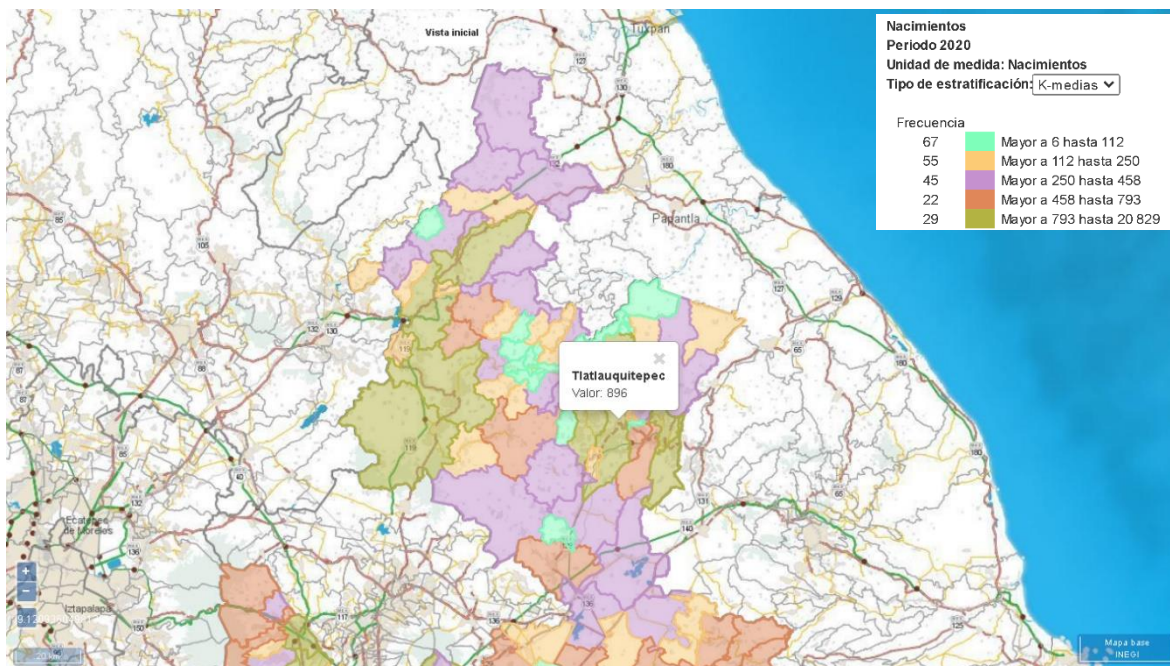


Figura 35. Nacimientos en Tlatlauquitepec, Puebla, (INEGI). [20]

Las gráficas presentadas anteriormente permitieron analizar el consumo de pañales desechables y reutilizables para bebé en el municipio de Tlatlauquitepec.

Para un porcentaje mayor de la población, el uso de pañales desechables se vuelve más común por la economía, versatilidad y comodidad que presentan tales productos, sin embargo, el utilizarlos representa un gran gasto a lo largo de los primeros años de un niño, sin considerar que su alto consumo genera problemas ambientales debido a los materiales con los que se elaboran, que en su mayoría son sintéticos y además tardan años en degradarse.

Por otro lado, un porcentaje bajo de la población encuestada indicó que utiliza pañales reutilizables, porque consideran que son productos ecológicos y por lo tanto benefician al ambiente y a su economía.

A través de la información analizada, se pudieron identificar dos variables importantes dentro del estudio; la cantidad de pañales utilizados y el gasto que representan, lo cual nos permite realizar un ejercicio para calcular la cantidad de pañales usados y el dinero desembolsado a lo largo de 30 meses, y realizar una

comparación que nos permita conocer el impacto ambiental y económico que genera el uso de estos productos.

Posteriormente, se realizó un estudio de mercado para conocer las marcas que ofrecen pañales reutilizables para bebé en México, tal como se muestra en la siguiente tabla:

No.	Nombre de la empresa	Precio unitario	Material
1	My Little Baby [21]	\$ 279.00 MXN	Algodón orgánico
2	Bambú Organik [22]	\$ 360.00 MXN	Bambú Algodón orgánico
3	Hola Bambino [23]	\$ 370.00 MXN	Algodón
4	BeBamboo [24]	\$ 400.00MXN	Bambú
5	Ecopipo [25]	\$ 410.00 MXN	Bambú

Tabla 2. Empresas de pañales reutilizables para bebé en México.

En la tabla 2, se puede observar el nombre de la empresa, el precio unitario del pañal reutilizable y el material del que están elaborados. En la columna de material se destaca que todos están elaborados con fibras textiles ecológicas, mismas que benefician la piel del bebé y el medioambiente.

El abandono del pañal durante el día se presenta generalmente entre los 22 a los 30 meses de edad, aunque algunos niños siguen presentando escapes hasta después de los tres años. [26]

Para calcular el gasto y consumo anual en pañales desechables, se tomaron datos de la encuesta realizada anteriormente y se plantearon los siguientes ejercicios para 10 personas de la población encuestada.

### Ejercicio 1.

Pañales desechables usados al día = 4

$$\left( \frac{4 \text{ pañales}}{\text{día}} \mid \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \right) = 120 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}}$$

$$\left( 120 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}} \right) \cdot (30 \text{ meses}) = 3,600 \text{ pañales}$$

Gasto mensual en pañales desechables = \$800 promedio

$$(\$800 \text{ mensual}) \cdot (30 \text{ meses}) = \$24,000$$

### Ejercicio 2.

Pañales desechables usados al día = 5

$$\left( \frac{5 \text{ pañales}}{\text{día}} \mid \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \right) = 150 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}}$$

$$\left( 150 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}} \right) \cdot (30 \text{ meses}) = 4,500 \text{ pañales}$$

Gasto mensual en pañales desechables = \$530 promedio

$$(\$530 \text{ mensual}) \cdot (30 \text{ meses}) = \$15,900$$

### Ejercicio 3.

Pañales desechables usados al día = 4

$$\left( \frac{4 \text{ pañales}}{\text{día}} \mid \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \right) = 120 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}}$$

$$\left( 120 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}} \right) \cdot (30 \text{ meses}) = 3,600 \text{ pañales}$$

Gasto mensual en pañales desechables = \$500 promedio

$$(\$500 \text{ mensual}) \cdot (30 \text{ meses}) = \$15,000$$

#### Ejercicio 4.

Pañales desechables usados al día = 6

$$\left( \frac{6 \text{ pañales}}{\text{día}} \mid \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \right) = 180 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}}$$

$$\left( 180 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}} \right) \cdot (30 \text{ meses}) = 5,400 \text{ pañales}$$

Gasto mensual en pañales desechables = \$800 promedio

$$(\$800 \text{ mensual}) \cdot (30 \text{ meses}) = \$24,000$$

#### Ejercicio 5.

Pañales desechables usados al día = 4

$$\left( \frac{4 \text{ pañales}}{\text{día}} \mid \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \right) = 120 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}}$$

$$\left( 120 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}} \right) \cdot (30 \text{ meses}) = 3,600 \text{ pañales}$$

Gasto mensual en pañales desechables = \$400 promedio

$$(\$400 \text{ mensual}) \cdot (30 \text{ meses}) = \$12,000$$

#### Ejercicio 6.

Pañales desechables usados al día = 4

$$\left( \frac{4 \text{ pañales}}{\text{día}} \mid \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \right) = 120 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}}$$

$$\left( 120 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}} \right) \cdot (30 \text{ meses}) = 3,600 \text{ pañales}$$

Gasto mensual en pañales desechables = \$300 promedio

$$(\$300 \text{ mensual}) \cdot (30 \text{ meses}) = \$9,000$$

### Ejercicio 7.

Pañales desechables usados al día = 4

$$\left( \frac{4 \text{ pañales}}{\text{día}} \mid \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \right) = 120 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}}$$

$$\left( 120 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}} \right) \cdot (30 \text{ meses}) = 3,600 \text{ pañales}$$

Gasto mensual en pañales desechables = \$600 promedio

$$(\$600 \text{ mensual}) \cdot (30 \text{ meses}) = \$18,000$$

### Ejercicio 8.

Pañales desechables usados al día = 5

$$\left( \frac{5 \text{ pañales}}{\text{día}} \mid \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \right) = 150 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}}$$

$$\left( 150 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}} \right) \cdot (30 \text{ meses}) = 4,500 \text{ pañales}$$

Gasto mensual en pañales desechables = \$1,080 promedio

$$(\$1,080 \text{ mensual}) \cdot (30 \text{ meses}) = \$32,400$$

### Ejercicio 9.

Pañales desechables usados al día = 4

$$\left( \frac{4 \text{ pañales}}{\text{día}} \mid \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \right) = 120 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}}$$

$$\left( 120 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}} \right) \cdot (30 \text{ meses}) = 3,600 \text{ pañales}$$

Gasto mensual en pañales desechables = \$700 promedio

$$(\$700 \text{ mensual}) \cdot (30 \text{ meses}) = \$21,000$$

### Ejercicio 10.

Pañales desechables usados al día = 4

$$\left( \frac{4 \text{ pañales}}{\text{día}} \mid \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \right) = 120 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}}$$

$$\left( 120 \frac{\text{pañales}}{\text{mes}} \right) \cdot (30 \text{ meses}) = 3,600 \text{ pañales}$$

Gasto mensual en pañales desechables = \$560 promedio

$$(\$560 \text{ mensual}) \cdot (30 \text{ meses}) = \$16,800$$

Persona	Consumo pañales desechables 30 meses
1	3,600.00
2	4,500.00
3	3,600.00
4	5,400.00
5	3,600.00
6	3,600.00
7	3,600.00
8	4,500.00
9	3,600.00
10	3,600.00

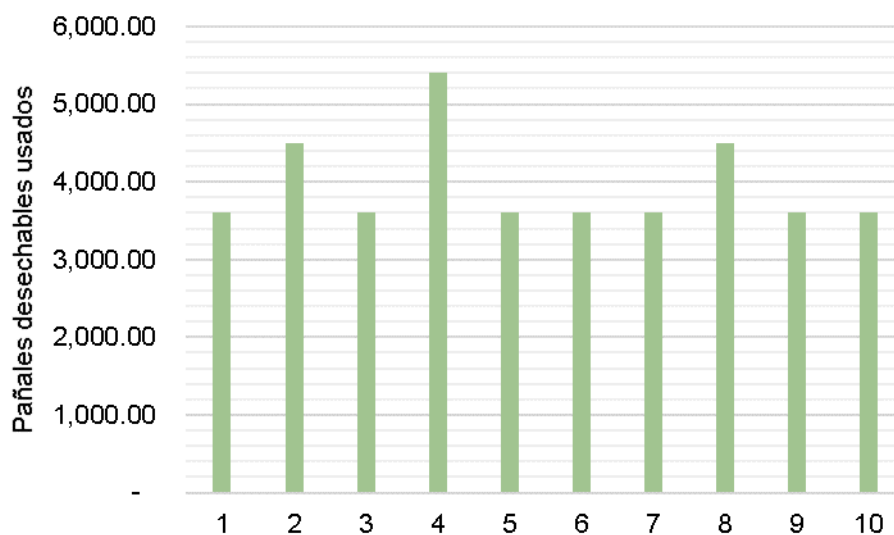


Figura 36. Gráfico de pañales desechables usados.

De los ejercicios realizados para diez personas de la población encuestada, se graficó su consumo de pañales desechables en 30 meses, siete personas coinciden en su consumo con 3,600 pañales, tal como se muestra en la figura 36.

Persona	Gasto promedio pañales desechables 30 meses
1	\$ 24,000.00
2	\$ 15,900.00
3	\$ 15,000.00
4	\$ 24,000.00
5	\$ 12,000.00
6	\$ 9,000.00
7	\$ 18,000.00
8	\$ 32,400.00
9	\$ 21,000.00
10	\$ 16,800.00

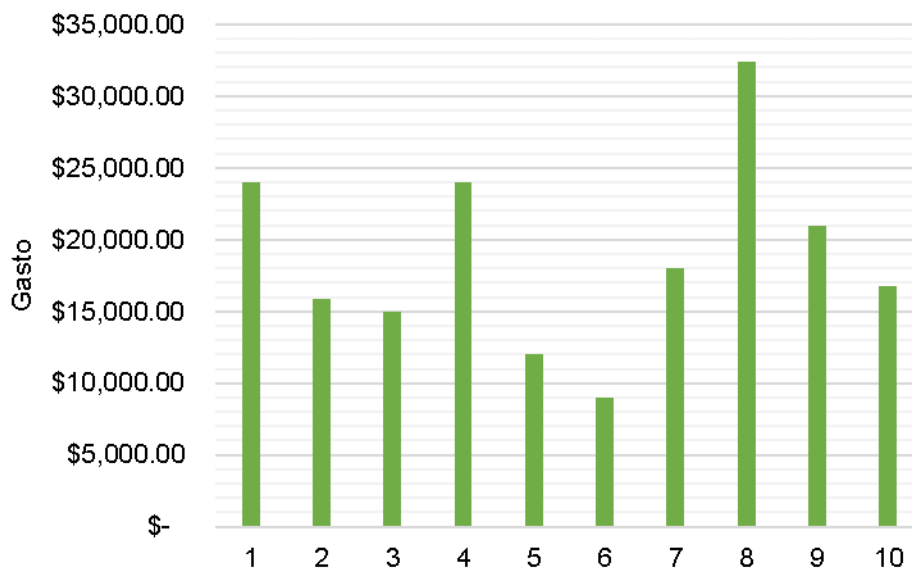


Figura 37. Gráfico de gasto promedio en pañales desechables.

De los ejercicios realizados para diez personas de la población encuestada, se graficó su gasto promedio en pañales desechables durante 30 meses, los gastos registrados van desde \$9,000.00 hasta \$32,400.00, tal como se muestra en la figura 37.

Persona	Consumo pañales reutilizables 30 meses
1	12.00
2	18.00
3	15.00
4	24.00
5	16.00
6	20.00
7	18.00
8	24.00
9	15.00
10	20.00

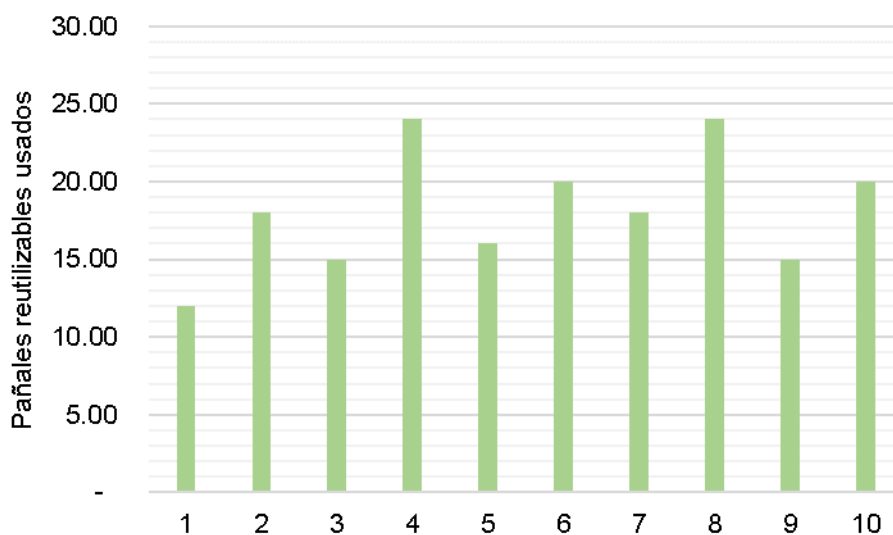


Figura 38. Gráfico de pañales reutilizables usados.

Se graficó el consumo de pañales reutilizables en 30 meses, considerando que algunos usan más que otros por la frecuencia de lavado, tal como se muestra en la figura 38.

Persona	Consumo pañales reutilizables	My Little Baby (\$279.00)	Hola Bambino (\$370.00)	Ecopipo (\$410.00)
1	12.00	\$ 3,348.00	\$ 4,440.00	\$ 4,920.00
2	18.00	\$ 5,022.00	\$ 6,660.00	\$ 7,380.00
3	15.00	\$ 4,185.00	\$ 5,550.00	\$ 6,150.00
4	24.00	\$ 6,696.00	\$ 8,880.00	\$ 9,840.00
5	16.00	\$ 4,464.00	\$ 5,920.00	\$ 6,560.00
6	20.00	\$ 5,580.00	\$ 7,400.00	\$ 8,200.00
7	18.00	\$ 5,022.00	\$ 6,660.00	\$ 7,380.00
8	24.00	\$ 6,696.00	\$ 8,880.00	\$ 9,840.00
9	15.00	\$ 4,185.00	\$ 5,550.00	\$ 6,150.00
10	20.00	\$ 5,580.00	\$ 7,400.00	\$ 8,200.00

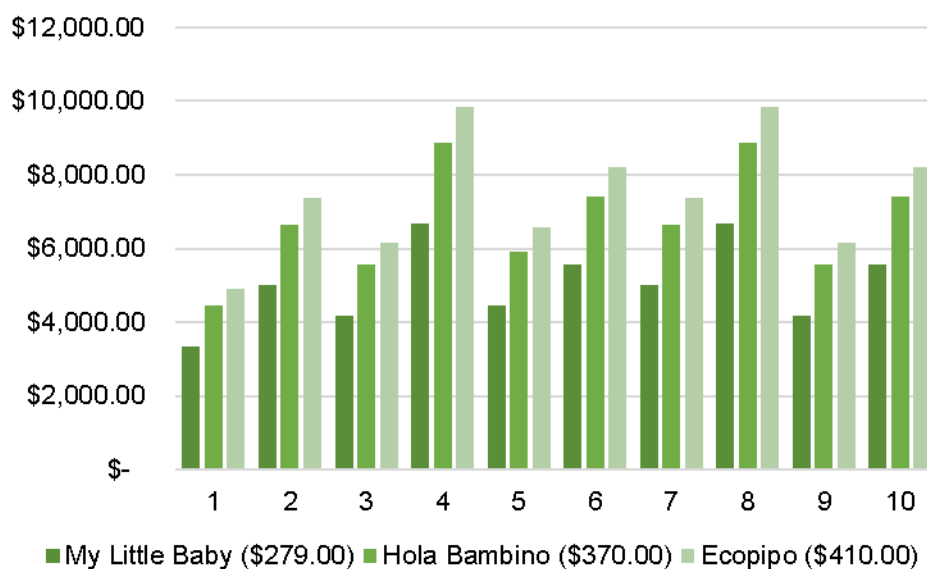


Figura 39. Gráfico de gasto promedio de pañales reutilizables por empresa.

De la Tabla 2. Empresas de pañales reutilizables para bebé en México se tomaron los precios unitarios de tres empresas y el consumo por persona de pañales reutilizables para graficar el gasto promedio que realizarían al utilizar los productos de cada una, como se muestra en la figura 39.

Consumo 30 meses	
Pañales desechables	Pañales reutilizables
3,600.00	12.00
4,500.00	18.00
3,600.00	15.00
5,400.00	24.00
3,600.00	16.00
3,600.00	20.00
3,600.00	18.00
4,500.00	24.00
3,600.00	15.00
3,600.00	20.00

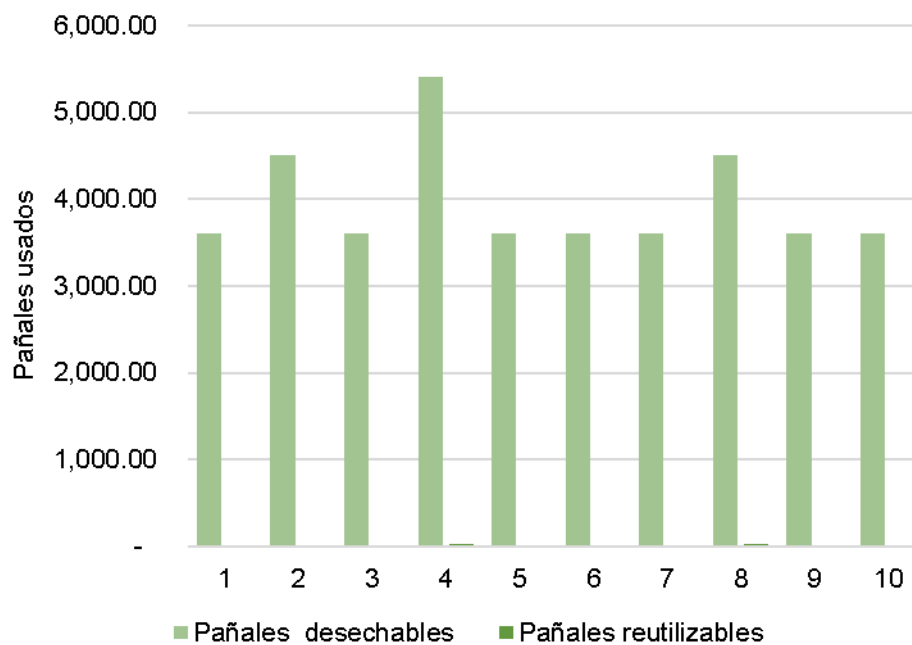


Figura 40. Gráfico comparativo del consumo de pañales desechables y reutilizables.

Una vez que se conoce el consumo de pañales tanto desechables como reutilizables, se graficó esa información para compararla, en donde es evidente el uso de pañales desechables, tal como se observa en la figura 40.

<b>Pañales desechables</b>	<b>My Little Baby (\$279.00)</b>	<b>Hola Bambino (\$370.00)</b>	<b>Ecopipo (\$410.00)</b>
\$ 24,000.00	\$ 3,348.00	\$ 4,440.00	\$ 4,920.00
\$ 15,900.00	\$ 5,022.00	\$ 6,660.00	\$ 7,380.00
\$ 15,000.00	\$ 4,185.00	\$ 5,550.00	\$ 6,150.00
\$ 24,000.00	\$ 6,696.00	\$ 8,880.00	\$ 9,840.00
\$ 12,000.00	\$ 4,464.00	\$ 5,920.00	\$ 6,560.00
\$ 9,000.00	\$ 5,580.00	\$ 7,400.00	\$ 8,200.00
\$ 18,000.00	\$ 5,022.00	\$ 6,660.00	\$ 7,380.00
\$ 32,400.00	\$ 6,696.00	\$ 8,880.00	\$ 9,840.00
\$ 21,000.00	\$ 4,185.00	\$ 5,550.00	\$ 6,150.00
\$ 16,800.00	\$ 5,580.00	\$ 7,400.00	\$ 8,200.00

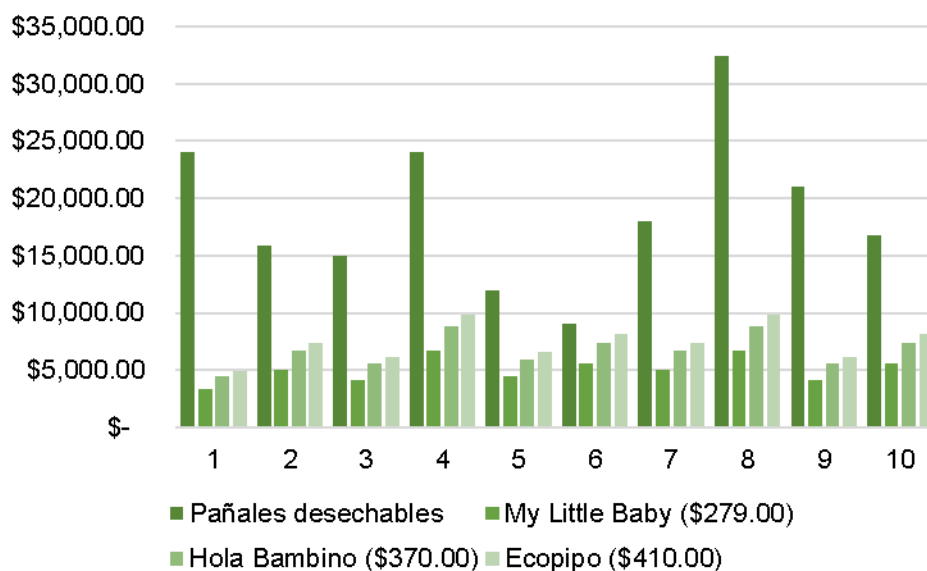


Figura 41. Gráfico comparativo de gasto en pañales desechables y reutilizables.

Una vez calculados los gastos en pañales desechables y reutilizables, se graficaron para poder interpretar la información, la diferencia entre los pañales desechables y los reutilizables de cada empresa es notoria, tal como se observa en la figura 41.

# CAPÍTULO III

## CONCLUSIONES

1. Durante la investigación que se hizo, en el periodo de otoño 2021, estos fueron los resultados que se arrojaron; de la encuesta realizada a cincuenta mamás y/o papás de bebés en etapa de uso de pañal, se pudo conocer el consumo de pañales durante 30 meses que es el tiempo estimado en que un bebé los utiliza.
2. De los resultados graficados se dedujo que la mayor parte de la población utiliza pañales desechables por su comodidad y versatilidad al colocarlos, de igual forma se analizó que su uso en 30 meses va desde 3,600 a 5,400 piezas, lo que implica niveles de contaminación altos, ya que en su composición se encuentran materiales provenientes del petróleo mismos que tardan años en degradarse.
3. También se analizó el gasto que implican estos productos, en las gráficas correspondientes fue evidente que el uso de pañales desechables durante 30 meses es elevado, va desde los \$ 9,000.00 hasta los \$ 32,400.00, mientras que con pañales reutilizables se comparó el precio unitario que manejan tres empresas que los distribuyen en el país, considerando que un bebé utilizaría sólo 24 pañales reutilizables desde su nacimiento hasta los 30 meses, el rango de precios esta entre \$ 6,696.00 a \$ 9,840.00 siendo una inversión única en esta etapa. Para el gasto en pañales reutilizables no se consideró el precio de detergente, porque es un gasto que ya está considerado en las necesidades básicas de una familia.



Figura 42. Comparación de consumo de pañales desechables y reutilizables. [27]

4. Una conclusión visual se puede observar en la figura 42 que representa el consumo de pañales desechables y reutilizables, en la cual se observa no sólo la cantidad de productos utilizados sino el ahorro que esto conlleva.
5. Además, al utilizar pañales reutilizables se contribuye al cuidado del medioambiente, en primera por que sólo se necesitan pocas piezas para esta etapa del bebé y en segunda porque en su elaboración se emplean fibras ecológicas como algodón orgánico, bambú o cáñamo, las cuales se consideran así por su bajo o casi nulo impacto ambiental.
6. Cabe destacar que con la realización de este trabajo se pudo conocer la opinión de algunas personas respecto al problema y el uso de estos productos, lo cual sirvió para crear conciencia y poco a poco ir realizando acciones en favor del cuidado del medio ambiente.

## REFERENCIAS

- [1] **Febo, P. y Gagliardini, A.** (2018). Pañales para bebés, pasado y presente: una revisión crítica. *Bionanotecnología para salvar el medio ambiente: biomasa vegetal y pesquera como alternativa a la gasolina* , 227-238.
- [2] **Sasikumar, G., Senthil, M., Visagavel, K., Zubar, HA y Dheenathayalan, T.** (2014). Desarrollo de pañales para bebés biodegradables. *Revista Internacional de Investigación en Ingeniería y Tecnología* , 3 (11), 186-191.
- [3] **Dey, S., Purdon, M., Kirsch, T., Helbich, H., Kerr, K., Li, L. y Zhou, S.** (2016). Consideraciones sobre el factor de exposición para la evaluación de la seguridad de los pañales desechables modernos. *Toxicología y farmacología reglamentarias*, 81, 183-193.
- [4] **Pampers-ES-AR.** (30 marzo 2021). *¿De qué está hecho un pañal pampers?* Pampers. Recuperado el 25 septiembre 2021 de <https://www.pampers.com.ar/acerca-de-pampers/calidad-y-seguridad/articulo/de-que-esta-hecho-un-panal-pampers>.
- [5] **Makoś-Chełstowska, P., Kurowska-Susdorf, A., & Płotka-Wasyłka, J.** (2021). Environmental problems and health risks with disposable babydiapers: monitoring of toxic compounds by application of analytical techniques and need of education. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 116408.
- [6] **Makoś-Chełstowska, P., Kurowska-Susdorf, A., & Płotka-Wasyłka, J.** (2021). Environmental problems and health risks with disposable baby diapers: Monitoring of toxic compounds by application of analytical techniques and need of education. *Trends in Analytical Chemistry*, 143. <https://doi-org.proxydgb.buap.mx/10.1016/j.trac.2021.116408>
- [7] **G.** (2019, 8 octubre). [Mega-Guía] Pañales de tela o pañales reutilizables. *El Blog de Granujas - Crianza Sostenible*. <http://www.granujas.es/blog/la-guia-definitiva-de-los-panales-tela/>
- [8] **E.** (2015, 4 septiembre). Tipos de pañales de tela. *EcoMimos*. <https://www.ecomimos.com/blog/tipos-de-panales-de-tela/>
- [9] **Puig, A. G., Forn, M. C., & Ventosa, I. P.** (2009). Pañales reutilizables como estrategia de prevención de residuos. *Reporte técnico. ENT Environment and Management. Cataluña, España*.
- [10] **B.** (2018, 9 junio). Beneficios del algodón orgánico para los bebés. *Bebecotté*. [https://bebecotte.com/es/blog/8\\_beneficios-del-algodon-organico-para-los-bebes.html](https://bebecotte.com/es/blog/8_beneficios-del-algodon-organico-para-los-bebes.html)
- [11] **SRIVASTAVA, M.** Una descripción general de los pañales desechables Vs de tela en términos de sostenibilidad ambiental.
- [12] **Ümibed.** (2018, 26 noviembre). *Beneficios de la tela de bambú para bebés*. <https://blog.umibed.com/beneficios-tela-bambu-bebes/>

- [13] **Cía, M., Fernández, J., Sánchez, U., & Ibáñez, M.** (2021). Ecotejido biodegradable. *Ingenia Materiales*, (3), 62-65.
- [14] **Patagonia.** (s. f.). *Cáñamo Industrial*. Patagonia Chile. Recuperado 20 de octubre de 2021, de <https://cl.patagonia.com/pages/canamo-industrial>
- [15] **B.** (2019, 5 abril). Lavado de activación para pañales Ecopipo. Ecopipo España. Recuperado 25 de octubre de 2021, de <https://ecopipo.es/lavado-de-activacion-para-panales-ecopipo/>
- [16] **P.E.** (2017, 20 abril). COMO LAVAR LOS PAÑALES DE TELA. Puericultura Ecológica. Recuperado 3 de noviembre de 2021, de <https://www.puericulturaecologica.com/blog/de-tela/como-lavar-los-panales-de-tela.html>
- [17] **Bebe, C.** (s. f.). ¿Como debo lavar los pañales? | Cocó Bebé Pañales Ecológicos. Coco Bebé. Recuperado 20 de octubre de 2021, de <https://www.cocobebe.cl/como-debo-lavar-los-panales/>
- [18] **QuestionPro.** (s. f.). ¿Qué es un estudio de mercado? Recuperado 9 de noviembre de 2021, de <https://www.questionpro.com/es/estudio-de-mercado.html>
- [19] **P.** (2021, 27 septiembre). Tabla de pañales por edad del bebé. Pampers. Recuperado 9 de noviembre de 2021, de <https://www.pampers.com.ar/acerca-de-pampers/panales-y-toallitas/articulo/tabla-de-panales-por-edad-del-bebe>
- [20] **Geografía, E. D. N. I. Y.** (2020). *Natalidad y fecundidad* [Información sobre el volumen y distribución geográfica de los nacimientos registrados en el país.]. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/temas/natalidad/#Mapas>
- [21] **My Little Baby.** (s. f.). *Pañales ecológicos*. Recuperado 21 de noviembre de 2021, de <https://mylittlebaby.kommerce.app/pa-ales-de-tela.html>
- [22] **Bambú Organik.** (2020, 29 septiembre). *Pañales ecológicos*. <https://www.bambuorganik.com/productos/>
- [23] **Pañales Ecológicos Hola Bambino.** (s. f.). Hola Bambino. Recuperado 21 de noviembre de 2021, de <https://www.holabambino.com/Paquetes.htm>
- [24] **Be Bamboo.** (s. f.). *Pañales*. Recuperado 21 de noviembre de 2021, de <https://bebamboo.com.mx/tienda/panales/>
- [25] **Ecopipo.** (s. f.). *Pañales de tela – Ecopipo*. Recuperado 21 de noviembre de 2021, de <https://ecopipo.com/categoria-producto/panales-de-tela/>
- [26] **Mejía De Beldjenna, L.** (2014, 8 mayo). *¿A qué edad nuestros hijos deben abandonar el pañal?* | Club Noel. Club Noel | Fundación Clínica Infantil Club Noel. <https://clubnoel.org/898/uncategorized/a-que-edad-nuestros-hijos-deben-abandonar-el-panal/>
- [27] **E.M.** (2015b, noviembre 15). [Comparación del consumo de pañales desechables y reutilizables para bebé]. EcoMimos. [https://www.google.com/search?q=comparaci%C3%B3n+pa%C3%B1ales+desechables+y+reutilizables&rlz=1C1CHBD\\_esMX963MX963&sxsrf=AOae](https://www.google.com/search?q=comparaci%C3%B3n+pa%C3%B1ales+desechables+y+reutilizables&rlz=1C1CHBD_esMX963MX963&sxsrf=AOae)

mvITW8KzzVYVfC1Oa4H8kwTUij\_yQ:1638502780927&source=Inms&tbn  
=isch&sa=X&ved=2ahUKEwimheHB2sb0AhU5nGoFHb1NCdAQ\_AUoAXoE  
CAEQAw#imgrc=KYkzejgU9F3XuM&imgdii=a0-yBGIHbTLXfM