



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto
**Envases para usuarios con artrosis y artritis
reumatoide: análisis, propuestas de mejora y
rediseño.**



Autora: Sáez Pardos, Marina
Tutor: Geijo Barrientos, José Manuel



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

**Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del
Producto**

**Envases para usuarios con artrosis y artritis
reumatoide: análisis, propuestas de mejora y
rediseño.**

Autor:

Sáez Pardos, Marina

Tutor:

**Gejo Barrientos, José Manuel
CMEIM, Expresión Gráfica en la
Ingeniería, ICGF, IM E IPF.**

Valladolid, Julio 2022.

Agradecimientos

A mis padres y mi hermana, que me han ayudado y apoyado a lo largo de la realización de este proyecto, y a lo largo de toda la carrera.

A mis abuelas, sin ellas quizás no hubiera realizado el proyecto sobre el tema elegido, gracias por ser inspiración siempre.

A Irene, María y Andrés, que siempre ven con ilusión todo lo que hago y me animan a seguir con ello.

A mi tutor, que me ha aconsejado y ayudado durante todo el proceso, gracias por darme la oportunidad.

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

RESUMEN

Este trabajo comienza con la investigación sobre la mano y las enfermedades que pueden afectar a su movilidad, produciendo que esta sea limitada. Se centra en la artrosis y la artritis reumatoide, pues ambas son las enfermedades más comunes. Se han analizado una serie de envases de uso cotidiano, estudiando cómo es su relación con las personas que tienen movilidad limitada en las manos a causa de los problemas que puedan causar estas enfermedades. Se ha propuesto una serie de modificaciones para mejorar esos envases de manera que no afecten a este tipo de usuarios y se ha desarrollado una de las propuestas.

PALABRAS CLAVE

Enfermedades de la mano, La tercera edad, Ergonomía de envases, Apertura de envases y Rediseño

ABSTRACT AND KEYWORDS

ABSTRACT

The study begins with the investigation about the hand and the illness that can concerns its mobility, causing the limitation of its movement. The study focuses in two of these illness: the Osteoarthritis and Rheumatoid Arthritis, the two most common. Some of the most daily usual packaging have been analysed regarding the relation with people with limited hand mobility because of the problems caused by these illness. Some modifications are proposed to improve those packaging in order to avoid any problem to those people and one of the proposals has been developed in detail.

KEYWORDS

Hand's illness, The third age, Packaging's ergonomics, Packaging's openings and Redesign

ÍNDICE

MEMORIA	17
1. INTRODUCCIÓN	17
1.1 Motivación y justificación	17
1.2 Objetivos y alcance	18
1.3 Estructura	19
2. ENFERMEDADES QUE AFECTAN A LA MOVILIDAD DE LAS MANOS	21
2.1 La mano y su estructura	21
2.2 Funciones de la mano	23
2.3 La mano y el envejecimiento	29
2.4 Enfermedades relacionadas con la mano.	31
2.5 Limitaciones del movimiento	36
3. CONOCIMIENTOS PREVIOS AL ANÁLISIS	39
3.1 Ergonomía de los envases	39
3.2 Criterios de análisis	40
3.3 Estudio en usuarios con artritis reumatoide y artrosis	47
3.4 Envases elegidos	48
4. ANÁLISIS Y ESTUDIO DE LOS ENVASES ELEGIDOS	49
4.1 Envase tubular	49
4.2 Lata de conservas	54
4.3 Botella	59
4.4 Bote redondo	63
4.5 Bolsa hermética	66
4.6 Envase de productos de higiene	69
4.7 Envase de productos de limpieza	73
4.8 Caja secundaria para alimentos	76
4.9 Comparación y conclusiones del estudio	80
5. PROPUESTA DE LÍNEA DE ENVASES	81
5.1 Objetivos	81
5.2 Primeras ideas generales	84
6. DESARROLLO DE UN ENVASE: PROPUESTA DEL BOTE DE COLCAO	95
6.1 Forma y dimensiones	95
6.2 Material	98
6.3 Proceso de fabricación	98
6.4 Ventajas del nuevo envase	100
6.5 Apariencia	101

6.6	Imagen corporativa	103
6.7	Etiquetado	107
6.8	Producto final	111
7.	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN	113
8.	CONCLUSIONES	115
8.1	Líneas futuras	115
9.	BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA	117
9.1	Bibliografía	117
9.2	Webgrafía	118
PLANOS		121
1.	PLANO N°1: PLANO DE CONJUNTO	122
2.	PLANO N°2: PLANO DEL BOTE	123
3.	PLANO N°3: PLANO DE LA TAPA	124
PRESUPUESTO		127
1.	COSTE DE FABRICACIÓN	127
1.1	Coste de material	127
1.2	Coste de mano de obra	127
2.	COSTE FINAL	128
2.1	Coste de mano de obra indirecta	128
2.2	Cargas sociales	128
2.3	Gastos generales	128
2.4	Coste total en fábrica	128
3.	PRESUPUESTO	129
3.1	Beneficio industrial	129
3.2	Precio de venta en fábrica	129
3.3	P.V.P	129
3.4	Presupuesto final	129

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Músculos, tendones y huesos de la mano.	22
Ilustración 2: Huesos y articulaciones de la mano.	22
Ilustración 3: Anatomía de la mano.	23
Ilustración 4: Movimientos extensión – flexión.	23
Ilustración 5: Movimiento de pronación y supinación.	24
Ilustración 6: Flexión de los dedos (mediante articulación interfalángica distal).	24
Ilustración 7: Flexión de los dedos (mediante articulación interfalángica proximal).	24
Ilustración 8: Flexión de los dedos (mediante articulación metacarpofalángica).	25
Ilustración 9: Inclinación radial - cubital de la muñeca.	25
Ilustración 10: Abducción - aducción del pulgar.	25
Ilustración 11: Agarre simple.	26
Ilustración 12: Agarre circular.	27
Ilustración 13: Agarre transversal.	27
Ilustración 14: Agarre de pinza de precisión.	28
Ilustración 15: Agarre de pinza amplia.	28
Ilustración 16: Agarre mediante yema-pellizco.	28
Ilustración 17: Agarre mediante pinza-pellizco.	28
Ilustración 18: Agarre mediante pellizco y tiro lateral.	29
Ilustración 19: Posición de la mano en movimiento prensil.	29
Ilustración 20: Rizartrosis.	33
Ilustración 21: Diferencia entre articulación con y sin artritis reumatoide.	34
Ilustración 22: Zonas afectadas en personas con artrosis.	37
Ilustración 23: Zonas afectadas en personas con artritis reumatoide.	37
Ilustración 24: Envase con tapón de rosca.	45
Ilustración 25: Tapa despegable.	45
Ilustración 26: Tapa de anilla.	45
Ilustración 27: Envase con tapa abatible.	45
Ilustración 28: Envase de snacks.	46
Ilustración 29: Envase con apertura de rasgado.	46
Ilustración 30: Envase para pastillas. Fuente:	46
Ilustración 31: Manos de usuario con artrosis.	47
Ilustración 32: Manos de usuario con artritis reumatoide.	47
Ilustración 33: Envase tubular general.	49
Ilustración 34: Usuario con artrosis abriendo las distintas tapas del envase tubular.	51
Ilustración 35: Usuario con artritis reumatoide abriendo el envase tubular.	52
Ilustración 36: Participantes del estudio apretando el envase tubular.	53
Ilustración 37: Usuario con artrosis abriendo las distintas tapas de las latas.	57
Ilustración 38: Usuario con artritis reumatoide abriendo las tapas de las latas.	57
Ilustración 39: Usuario con artrosis abriendo el tapón de la botella.	61
Ilustración 40: Usuario con artritis reumatoide abriendo el tapón de la botella.	61
Ilustración 41: Envase de colacao.	63

Ilustración 42: Usuarios con artrosis y artritis reumatoide abriendo el bote.	65
Ilustración 43: Usuarios con artrosis y artritis reumatoide abriendo una bolsa.	68
Ilustración 44: Usuario con artrosis abriendo la tapa abatible.	71
Ilustración 45: Usuario con artritis reumatoide abriendo la tapa abatible.	71
Ilustración 46: Usuarios con artrosis y artritis reumatoide probando el envase.	75
Ilustración 47: Cierre con pestaña insertable.	77
Ilustración 48: Usuario con artrosis abriendo una caja de cereales.	78
Ilustración 49: Usuario con artritis reumatoide abriendo la caja de cereales.	79
Ilustración 50: Exprimidor de pasta de dientes.	84
Ilustración 51: Boceto de propuesta de envase tubular.	85
Ilustración 52: Boceto de propuesta de envase tubular.	85
Ilustración 53: Boceto de propuesta de lata de conservas.	86
Ilustración 54: Boceto de propuesta de botella.	87
Ilustración 55: Boceto de propuesta de botella.	87
Ilustración 56: Boceto de propuestas del bote.	88
Ilustración 57: Boceto de propuesta del bote.	89
Ilustración 58: Boceto de propuesta de bolsa hermética.	89
Ilustración 59: Boceto de propuesta de cerrado de la bolsa hermética.	90
Ilustración 60: Boceto de propuesta de envase de producto de higiene.	91
Ilustración 61: Boceto de propuesta de envase de producto de higiene.	91
Ilustración 62: Boceto de propuesta de envase de producto de limpieza.	92
Ilustración 63: Esquema de propuesta de utilización del envase.	93
Ilustración 64: Boceto de propuesta de envase para productos de limpieza.	93
Ilustración 65: Boceto de propuesta de envase para cereales.	94
Ilustración 66: Propuesta modificación de la forma del bote.	95
Ilustración 67: Propuesta modificación de la tapa.	96
Ilustración 68: Propuesta de apertura de capa de seguridad.	97
Ilustración 69: Proceso de extrusión - soplado.	99
Ilustración 70: Proceso de moldeo por inyección.	100
Ilustración 71: Renders del envase	101
Ilustración 72: Render de la tapa del envase	101
Ilustración 73: Renders de detalle de la tapa	102
Ilustración 74: Render del envase 2	102
Ilustración 75: Render de anilla de retirado de etiqueta	102
Ilustración 76: Imagotipos de Amano	103
Ilustración 77: Imagotipo de Amano	104
Ilustración 78: Isotipo de Amano	104
Ilustración 79: Logotipo de Amano	104
Ilustración 80: Aplicación del imagotipo sobre fondos claros	106
Ilustración 81: Aplicación del imagotipo sobre fondos oscuros	107
Ilustración 82: Caligrafía utilizada en el logo de Amano	107
Ilustración 83: Tipografía Gotham Book	107
Ilustración 84: Etiqueta	109

Ilustración 85: Etiqueta ampliada	109
Ilustración 86: Render del etiquetado del envase	110
Ilustración 87: Render del etiquetado del envase 2	110
Ilustración 88: Render de integración 1	111
Ilustración 89: Render de integración 2	111
Ilustración 90: Render del producto final	112
Ilustración 91: Render del producto final 2	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Afecciones en la mano de la artritis reumatoide	35
Tabla 2: Medidas antropométricas en población conjunta	41
Tabla 3: Medidas antropométricas en población de mujeres	41
Tabla 4: Medidas antropométricas en población de hombres	41
Tabla 5: Medidas antropométricas	42
Tabla 6: Presupuesto: coste de material	127
Tabla 7: Presupuesto: Coste de mano de obra	128
Tabla 8: Presupuesto: coste de fabricación	129
Tabla 9: Presupuesto final	129

MEMORIA



MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto busca ponerse en el lugar de una persona con movilidad limitada en las manos, analizando diferentes envases y como las características de estos, pueden interferir en la realización de numerosas actividades cotidianas.

Para ello, es necesario en primer lugar estudiar el funcionamiento y la anatomía de la mano, conocer qué enfermedades pueden interferir en su funcionamiento y qué partes se ven afectadas y de qué manera.

Para ello, previamente, se ha realizado una inmersión bibliográfica por diferentes artículos y libros de anatomía para entender todo lo mencionado anteriormente. Se ha recopilado toda la información encontrada y gracias a ello, se pueden conocer los movimientos y posiciones de la mano que causarían molestias o dolor en las personas afectadas.

Conociendo todos estos detalles, se ha realizado un estudio de una elección de envases que son comúnmente utilizados en el día a día. Se han probado los envases, se han analizado las partes afectadas, las posiciones y los movimientos necesarios para utilizarlos.

Una vez analizados los envases, se conocen sus puntos débiles (además de sus puntos fuertes), y se ha realizado una propuesta de mejoras y posibles modificaciones en cada uno de los envases.

Finalmente, se ha desarrollado con mayor profundidad una de las propuestas.

1.1 Motivación y justificación

A menudo, podemos escuchar el concepto “diseño inclusivo” cuando se realiza un nuevo proyecto, o cuando se habla de proyectos ya existentes.

Hoy en día, se estudian las necesidades de las personas, generalizando, para poder crear productos que puedan estar al alcance de todo el mundo. Sin embargo, no solemos pararnos a pensar qué ocurre con los productos o servicios que ya existen, y que fueron diseñados antes de la introducción del diseño inclusivo en el día a día.

Además, no solo existen graves problemas, si no que, padeciendo pequeñas afecciones, determinadas actividades cotidianas pueden presentar dificultades por la omisión de este concepto.

Un problema común, y que actualmente afecta cada vez a más personas, son las enfermedades relacionadas con el miembro superior, en especial con la mano y muñeca.

Algunas de estas enfermedades, como la artrosis o la artritis reumatoide, suponen las mayores causas de incapacidad funcional en personas mayores.

Esto puede suponer que muchas personas mayores no puedan realizar actividades cotidianas, como pueden ser la utilización de ciertos envases que están presentes en nuestras vidas a diario, ya que estas enfermedades dificultan la manipulación de estos. La tercera edad, supone una gran parte de la población mundial y es por ello por lo que es importante tenerles en cuenta a la hora de diseñar un producto o a hacer mejoras en algunos ya existentes.

1.2 Objetivos y alcance

El objetivo principal del presente proyecto consiste en el estudio de las dificultades que pueden llegar a encontrarse las personas con movilidad limitada en las manos a la hora de realizar las actividades del día a día relacionadas con la utilización de diferentes envases.

Además, encontramos una serie de objetivos secundarios relacionados con el objetivo principal del trabajo:

- Conocer las distintas enfermedades que puedan afectar a la movilidad de las manos.
- Investigar sobre las enfermedades más comunes que puedan afectar al movimiento de las manos.
- Conocer las limitaciones de movimiento que pueden suponer estas enfermedades.
- Establecer una serie de criterios sobre los cuáles poder analizar y comparar distintos envases.
- Analizar una serie de envases, su ergonomía y otras características, y cómo pueden afectar a las personas con limitación de movimientos en las manos.
- Realizar un estudio para poder conocer de cerca cómo pueden afectar los envases elegidos a las personas con las enfermedades manuales más comunes.
- Realizar una propuesta de una línea de envases que modifiquen o sustituyan a los analizados, teniendo en cuenta a las enfermedades mencionadas.
- Diseñar la marca que represente a la línea de envases mencionada.
- Realizar los estudios necesarios para llevar a cabo la línea de envases.

1.3 Estructura

Para llevar a cabo correctamente este trabajo de fin de grado, se dividirá su estructura en cuatro partes principales:

- **Investigación e introducción a las enfermedades que afectan a la movilidad en las manos:** para poder analizar los problemas que sufre una persona con poca movilidad manual, es necesario, conocer la estructura de la mano, de qué partes se compone, y cómo afectan estas enfermedades a la utilización diaria de la mano.
- **Análisis de envases,** cómo pueden afectar estos a los movimientos que puede realizar una persona con las mencionadas enfermedades. Realizar un estudio de su forma, dimensiones y otras características que puedan influir en la interacción con estas personas.
- **Propuesta de línea de envases,** se propondrá una serie de mejoras o modificaciones a los envases analizados, teniendo en cuenta las limitaciones manuales estudiadas.
- **Desarrollo de una de las propuestas:** se estudiará en profundidad el desarrollo de una propuesta. Se diseñará la marca representativa de esta línea de envases y se realizarán los estudios necesarios para poder definir el producto.

2. ENFERMEDADES QUE AFECTAN A LA MOVILIDAD DE LAS MANOS

2.1 La mano y su estructura

Para poder analizar correctamente los problemas ocasionados por las enfermedades, es necesario conocer dónde se encuentran esos problemas. Se ha investigado sobre la mano y sus articulaciones, que es donde encontramos las afecciones de las enfermedades en las que vamos a centrarnos en el presente trabajo.

La mano es la parte más importante de la extremidad superior. Podemos relacionar la mano en sí, con los dedos y la muñeca, formando el conjunto toda la estructura ósea.

Es necesario describir la estructura interna del conjunto de la mano, muñeca y dedos para poder entender su funcionamiento.

La mano está formada por 27 huesos, ocho forman el carpo, cinco los metacarpianos y 14 las falanges.

Los huesos del carpo forman dos filas. La superior se articula con las extremidades inferiores del cúbito y del radio, formando la muñeca, y la fila inferior se articula con los metacarpianos.

Dentro del carpo, tenemos el hueso trapecio, que es el que dota de movilidad al pulgar.

Los huesos metacarpianos se encuentran en la mano antes de cada dedo y cada uno tiene un metacarpo.

La muñeca está constituida por la articulación radiocubital inferior y la articulación radiocarpiana, entre el radio y los huesos de la primera fila del carpo. También dota de articulación a la muñeca, la mediocarpiana.

La mano se forma por las articulaciones entre los huesos de la primera y la segunda fila del carpo. Además, también la constituyen las que unen la segunda fila con los metacarpianos, llamadas articulaciones carpometacarpianas.

Las articulaciones metacarpofalángicas unen los huesos metacarpianos con las falanges proximales de los dedos. Además, encontramos articulaciones entre estas y las falanges medias y entre las medias y las falanges distales. Estas se llaman articulaciones interdistales e interproximales.

En las caras anterior y posterior de la muñeca se encuentran los tendones de los músculos flexores. En la palma de la mano, encontramos los tendones flexores y, los extensores, en el dorsal y lateral de esta.

Además, en la palma se encuentran cinco vainas sinoviales¹ independientes, que llegan hacia cada dedo de la mano.

En las ilustraciones 1 y 2 observamos una información más detallada sobre las articulaciones, huesos y músculos del conjunto de la mano, involucrados en los movimientos de esta.

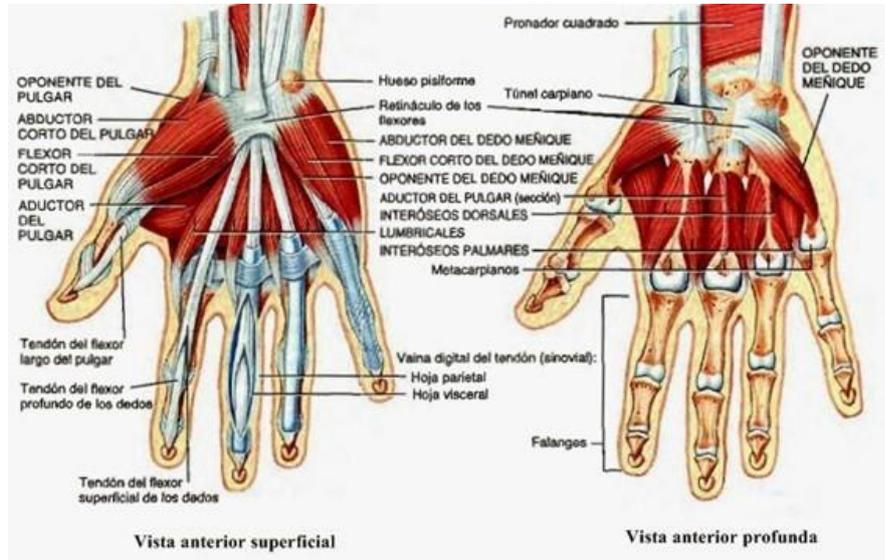


Ilustración 1: Músculos, tendones y huesos de la mano. Fuente: www.anatolandia.com

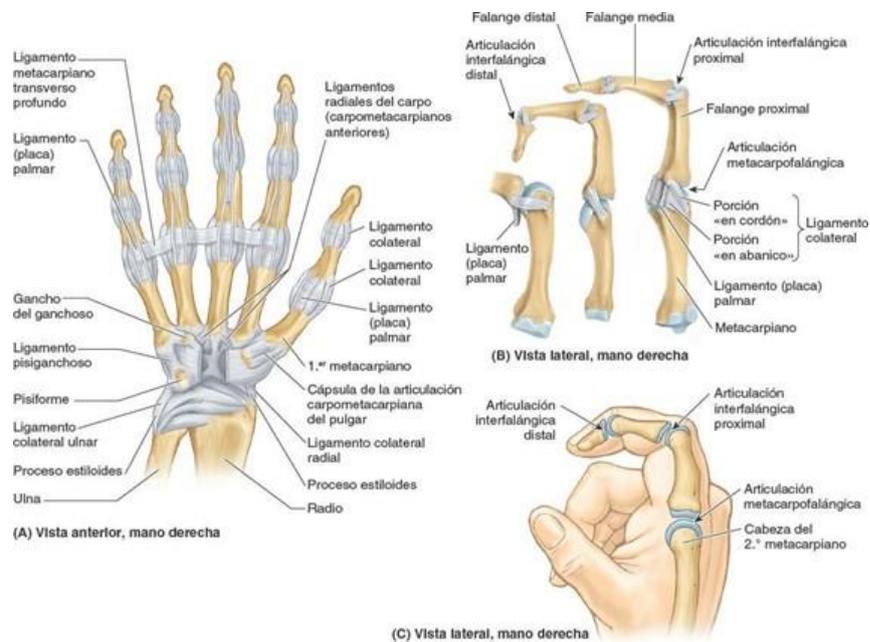


Ilustración 2: Huesos y articulaciones de la mano. Fuente: www.enfermeria.top

¹ Estructuras tubulares que rodean parte de los dedos.

2.2 Funciones de la mano

La mano abarca diferentes funciones que dependen de la combinación de huesos o músculos involucrados en el desempeño de la actividad a realizar.

El primer metacarpiano, que parte del pulgar, dota a la mano de una gran variedad de movimientos palmares, entre ellos el agarre de tipo pinza. El cuarto y quinto metacarpiano, gracias a la estructura de arco transversal, dan lugar a la movilidad palmar, para poder agarrar objetos envolviéndolos.

Algunos de los huesos principales utilizados en los distintos movimientos, podemos observarlos en la ilustración 3.



Ilustración 3: Anatomía de la mano. Fuente: www.stanfordchildrens.org

2.2.1 Movimientos de la mano

Los movimientos habituales de la mano, los dedos y la muñeca son:

- Extensión – flexión
Es el movimiento realizado si extendemos la mano hacia atrás y hacia delante. Se realizan mediante las articulaciones radiocarpiana y mediocarpiana. La amplitud suele estar alrededor de los 180°.

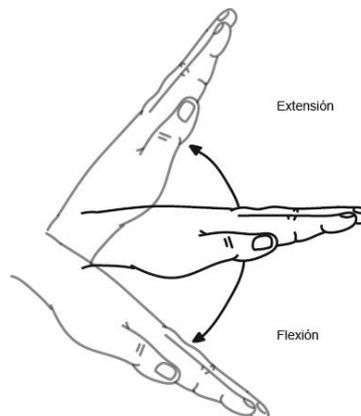


Ilustración 4: Movimientos extensión – flexión. Fuente: Elaboración propia

- **Pronación – supinación**

La pronación de la muñeca es producida cuando la palma de la mano se dirige hacia atrás y la supinación, hacia delante. Las articulaciones que llevan a cabo estos movimientos son la radiocubital superior y la inferior. Suele tener una amplitud de 180°.

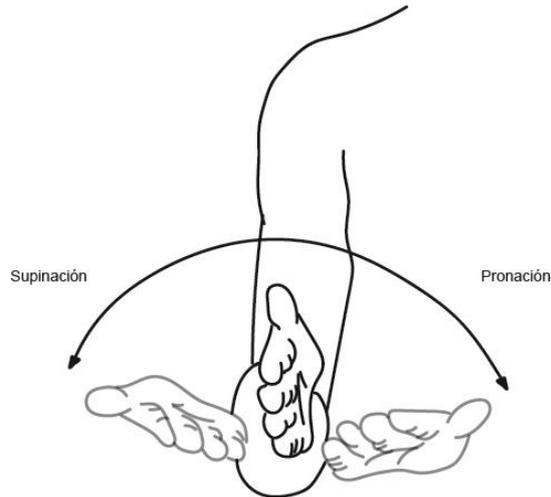


Ilustración 5: Movimiento de pronación y supinación. Fuente: Elaboración propia

- **Flexión de los dedos mediante la articulación interfalángica distal**



Ilustración 6: Flexión de los dedos (mediante articulación interfalángica distal). Fuente: Elaboración propia

- **Flexión de los dedos mediante la articulación interfalángica proximal**



Ilustración 7: Flexión de los dedos (mediante articulación interfalángica proximal). Fuente: Elaboración propia

- Flexión de los dedos mediante la articulación metacarpofalángica

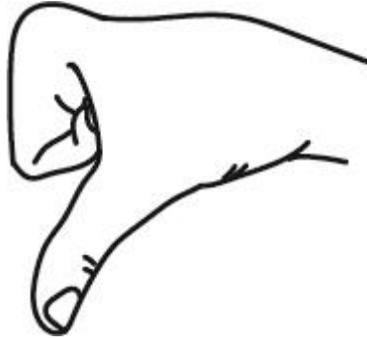


Ilustración 8: Flexión de los dedos (mediante articulación metacarpofalángica). Fuente: Elaboración propia

- Inclínación cubital – radial
Es el movimiento que hace la muñeca hacia fuera o hacia dentro (como un saludo). La inclinación habitual es de 60 ° hacia fuera y de 25° hacia dentro.

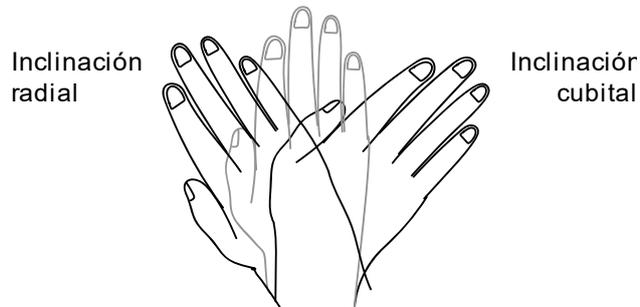


Ilustración 9: Inclinación radial - cubital de la muñeca. Fuente: Elaboración propia

- Abducción – aducción del pulgar
Es el movimiento de extensión o flexión del pulgar contra la palma de la mano. Interviene la articulación trapeciometacarpiana.

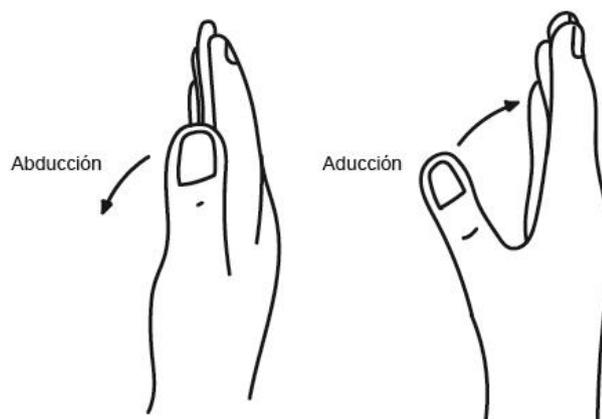


Ilustración 10: Abducción - aducción del pulgar. Fuente: Elaboración propia

- Abducción – aducción de la mano: es el movimiento que consiste en separar los dedos unos de otros o juntarlos.

- Prehensión: es la acción que consiste en envolver un objeto, cerrando los dedos alrededor de este.
- Pinza: es la acción de tomar algo con la punta de los dedos opuestos.
- Compresión digital: es la acción de presionar de forma plana con los dedos.
- Compresión palmar: es la acción de presionar un objeto con la palma de la mano.

2.2.2 Agarres

Además, de los movimientos de la mano, esta cumple la función de agarres, que dependiendo de cómo sean, involucrarán unas articulaciones, huesos y músculos u otros.

La mano debería, tanto poder agarrar algo pesado, como agarrar algo diminuto. En determinadas tareas se utilizan las dos manos, pudiendo así manipular objetos de diferentes tamaños y formas.

Los agarres que puede realizar la mano se pueden clasificar en dos grupos: por un lado, el agarre de fuerza y por el otro, el agarre de precisión.

Para el agarre de fuerza, se involucran tanto la palma de la mano como los dedos, mientras que para el agarre de precisión son utilizados solo los dedos.

Los principales tipos de agarre son:

- Agarre simple
En él, la mano del usuario se adapta a la forma del objeto. Para realizar este agarre van a intervenir las articulaciones interfalángicas.

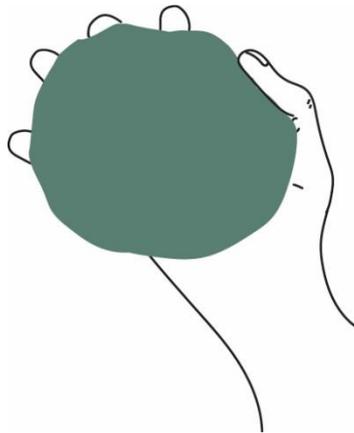


Ilustración 11: Agarre simple. Fuente: Elaboración propia

- **Agarre circular**

En este tipo de agarre, la mano rodea al objeto, cerrándose alrededor con la ayuda de los dedos. En general, para este tipo de agarre es necesaria una mayor cantidad de fuerza, por lo que además de intervenir las articulaciones interfalángicas de los dedos, participarán también las articulaciones metacarpianas.



Ilustración 12: Agarre circular. Fuente: Elaboración propia

- **Agarre transversal**

Es el agarre que se produce al colocar el pulgar alineado con el eje longitudinal del objeto que se agarra. Como en el anterior, intervienen tanto las articulaciones interfalángicas como las mediocarpianas.



Ilustración 13: Agarre transversal. Fuente: Elaboración propia

- **Agarre en pinza**

La pinza se refiere a sujetar algo entre el pulgar y otro dedo, normalmente el índice. Se utiliza al manipular objetos de menor tamaño con la ayuda de los dedos y sobre todo, del pulgar, oponiéndose a la palma de la mano. En estos tipos de agarre, es de importancia la fuerza realizada con la articulación trapecio metacarpiana del pulgar.

Hay distintos tipos de agarre en pinza, dependiendo de la precisión necesaria para agarrar el objeto, y de su tamaño. En estos agarres de precisión intervienen los tendones flexores y extensores, que sujetan las articulaciones

carpianas y las de los dedos. El resto de los músculos de la mano se encargarán de los movimientos de esta.

- Pinza de precisión

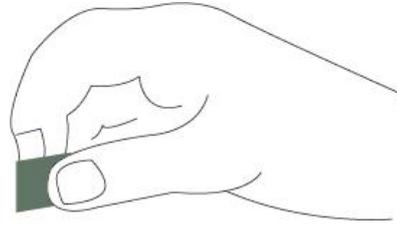


Ilustración 14: Agarre de pinza de precisión. Fuente: Elaboración propia

- Pinza de presión amplia

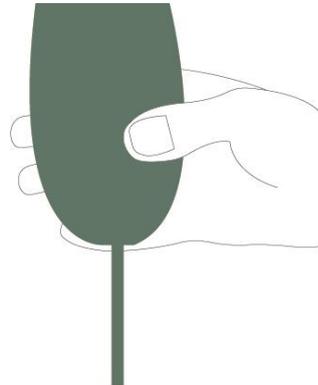


Ilustración 15: Agarre de pinza amplia. Fuente: Elaboración propia

Además existen otros tipos de agarre de pinza, utilizados para tirar de objetos (como por ejemplo, una pestaña de una tapa). Se distinguen dependiendo de la parte del dedo involucrada:

- Agarre mediante yema – pellizco



Ilustración 16: Agarre mediante yema-pellizco. Fuente: www.une.org

- Agarre mediante pinza – pellizco



Ilustración 17: Agarre mediante pinza-pellizco. Fuente: www.une.org

- Agarre mediante pellizco – tiro lateral



Ilustración 18: Agarre mediante pellizco y tiro lateral. Fuente: www.une.org

Además, la mano al realizar un movimiento prensil (al agarrar un objeto) no forma un ángulo recto, si no que los dedos se colocarán formando una especie de escalera como vemos en la ilustración 19, algo a tener en cuenta a la hora de estudiar la mano.

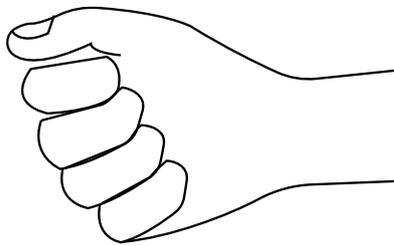


Ilustración 19: Posición de la mano en movimiento prensil. Fuente: *Elaboración propia*

2.3 La mano y el envejecimiento

La mano experimenta infinidad de cambios fisiológicos y anatómicos relacionados con el envejecimiento. Con los años, el funcionamiento de la mano se va deteriorando y disminuyendo.

Aún no se sabe a ciencia cierta las causas que relacionan el deterioro del funcionamiento con la edad, pero sí se conocen algunos factores que podrían intervenir, como son la reducción de la actividad física o los estilos de vida sedentarios.

Según un artículo de la Facultad de Medicina de Israel (Carmeli, Patish, & Coleman, 2003), en las personas, al pasar los 60 años, suele disminuir la fuerza de presión manual hasta un 20%. Esto viene acompañado de una pequeña pérdida de fibras musculares y una disminución de su longitud. Todo esto, causa el deterioro del funcionamiento de las manos, y aumenta la dificultad en personas mayores de realizar tareas cotidianas.

El envejecimiento no sólo afecta a los grupos musculares, también afecta a la percepción sensorial, a la piel, a los huesos y al control motor de la mano.

Con el tiempo, las tareas comunes que involucren destreza, precisión, fuerza o coordinación, se dificultarán cada vez más para las personas mayores, y más aún para personas que además padezcan de enfermedades en las manos.

La mayoría de las enfermedades relacionadas con la limitación del movimiento de la mano afectan mayormente a personas mayores, por lo que es común achacar estas al envejecimiento. Las manos y los dedos envejecidos son más propensos a padecer enfermedades como la artritis reumatoide o la artrosis.

2.3.1 Dificultades en la realización de actividades cotidianas

Como hemos mencionado, debido a la pérdida de la función en la mano causada por el envejecimiento, las personas mayores pueden presentar dificultades a la hora de realizar determinadas tareas del día a día.

Una actividad común y cotidiana, es la utilización de determinados envases para productos de alimentación. Lo complicado de esta tarea, para las personas mayores está a la hora de la apertura principalmente. En ocasiones también puede complicarse el modo de utilización de dichos envases.

La Universidad de Ohio (Somerich, Yen, Lavender, & Flinn, 2013) declaró que es común en las personas experimentar dificultades a la hora de usar y abrir algunos envases de alimentos, especialmente si se trata de personas mayores.

Realizaron un estudio con el propósito de evaluar las preferencias en las tapas que existen actualmente y en nuevas tapas, en personas que declaraban la dificultad de abrir frascos. Las participantes del estudio fueron veintiséis mujeres mayores que presentaban dolores en las manos. La causa de esta selección es debido a que las enfermedades o problemas relacionados con las manos son más comunes en mujeres mayores, como veremos en el siguiente punto.

Tenían como objetivo explorar diferentes posibilidades de diseño para mejorar la apertura de los frascos. Las tapas eran de distintos diámetros y de distintas alturas. Para el estudio se realizaron distintos métodos y se utilizaron principios ergonómicos.

Se confirmó que las personas presentaban dolor y molestias en las manos al realizar los movimientos y agarres necesarios para poder abrir determinados envases.

2.4 Enfermedades relacionadas con la mano.

Existen miles de enfermedades que pueden afectar a la mano. Las personas que las padecen conviven con estas enfermedades (la mayoría sin cura) día a día, haciendo que la realización de las actividades cotidianas se dificulte.

Las enfermedades más comunes que afectan a la mano suelen ser enfermedades reumáticas o autoinmunes. Estas, provocan dolor, afectan a las articulaciones y pueden llegar a causar algo de incapacidad funcional.

Suelen ser más frecuentes en mujeres que en hombres (la prevalencia en mujeres suele ser el triple que en hombres) (Instituto Nacional de Estadística, 2008).

Hay distintos tipos de enfermedades autoinmunes:

- Artritis reumatoide
- Reumatismo palindrómico
- Lupus eritematoso sistemático
- Síndrome antifosfolipídico
- Esclerosis sistémica
- Fenómeno de Raynaud
- Síndrome de Sjögren
- Miopatías inflamatorias idiopáticas
- Síndromes indiferenciados y de solapamiento
- Vasculitis

Por otro lado, de las enfermedades reumáticas, la más común es la artrosis.

Las enfermedades de las manos pueden causar tumefacciones, inflamaciones de ciertas zonas que cuando son localizadas pueden impedir realizar ciertos movimientos y causar dolor.

Si una persona sufre de artritis en los dedos, la articulación presentará una tumefacción fusiforme.

Si la persona sufre de artrosis se podrá apreciar un engrosamiento cuadrangular del dorso de la articulación afectada.

Las enfermedades más comunes hoy en día, sobre todo en mujeres, son la artritis reumatoide y la artrosis. Según el Instituto Nacional de Estadística, en España, de cada 1000 personas, 16 sufren de artritis reumatoide y 41 tienen artrosis o artritis (Instituto Nacional de Estadística, 2008).

Por ello, en el presente trabajo vamos a analizar las afecciones de estas y los problemas que conllevan.

2.4.1 Artrosis

La artrosis es una enfermedad que supone la mayor causa de incapacidad funcional en personas mayores. Es la enfermedad reumática más prevalente, ya que se calcula que, en el mundo, 500 millones de personas tienen artrosis, y solo en España, 7 millones.

La artrosis se define como un desequilibrio mecánico-biológico, que causa dolor, rigidez y pérdida de la función articular. Ocasiona problemas en el cartílago del hueso, así como en los tejidos blandos de la articulación.

Las posibilidades de padecer esta enfermedad aumentan con la edad. Es considerada una enfermedad universal en personas mayores de 65 años. Aunque es asociada al envejecimiento, puede ser causada por diversos factores, como pueden ser la obesidad o un sobreesfuerzo.

Se trata de un proceso degenerativo que afecta al cartílago de tal manera que este tiende a desaparecer haciendo que los huesos que separa rocen. Esto provocará molestias y dolor, lo que supondrá una pérdida de la movilidad de la zona.

A lo largo del tiempo, puede desembocar en limitación funcional y desequilibrio muscular.

La principal característica es un dolor local a la presión o al movilizar la articulación. Se caracteriza también por crujidos, engrosamiento de la articulación y deformidad articular.

La artrosis puede afectar a distintas articulaciones. Principalmente, afecta a la columna cervical y lumbar, rodillas, caderas y a las articulaciones interfalángicas proximales y distales, además de las trapeziometacarpiana.

Para el presente trabajo, como ya señalamos, nos centraremos en la artrosis que afecta a las articulaciones de la mano.

La artrosis en las manos puede afectar a las articulaciones de la muñeca. Se trata generalmente de la hinchazón de la zona, acompañada de dolor. Podría llegar a restringirse el movimiento debido al choque de las articulaciones causado por la degeneración del cartílago.

En las articulaciones interfalángicas (distales y proximales) de los dedos, puede producir deformaciones al flexionar la mano. En ocasiones, se puede deformar de manera lateral, la falange distal. Aun así, esto no producirá una incapacidad funcional extrema, pero sí dolor y molestias. Es común, que se desarrollen en los nudillos, nódulos, que harán que la superficie esté hinchada y produzcan mayor rigidez.

Existe un tipo de artrosis, la artrosis trapeciometacarpiana (o rizartrrosis), que afecta al pulgar, dando lugar a dolores intensos. La artrosis en esta articulación puede hacer que la persona afectada, pierda movimiento y funcionalidad en el pulgar, lo que dificulte la realización de la mayoría de los agarres, sobre todo los de tipo pinza.



Ilustración 20: Rizartrrosis. Fuente: www.clinicaplana.com

Las personas afectadas por la artrosis pueden llegar a tener dificultades debido a la debilidad que se genera en la mano a causa de esta enfermedad. La fuerza disminuye, y actividades cotidianas pueden llegar a complicarse demasiado.

Además de todos los síntomas anteriores, la enfermedad viene acompañada de rigidez en las manos, localizadas en las articulaciones más afectadas.

2.4.2 Artritis reumatoide

La artritis reumatoide es una enfermedad autoinmune sistemática crónica, que se caracteriza por un síndrome articular en articulaciones de manos y pies. Es una enfermedad debilitante, bastante conocida. Es muy común hoy en día.

Actualmente, no se sabe su naturaleza y se sigue estudiando el origen. Por ello, no se dispone de un tratamiento que cure esta enfermedad, por lo que las personas que la sufren llevan a cabo las actividades de la vida cotidiana acompañados de los problemas que puede acarrear esta enfermedad.

La artritis reumatoide produce principalmente dolor y rigidez articular. El síntoma principal es la rigidez matutina. Los pacientes suelen tener mayor rigidez a primera hora del día y va desapareciendo a lo largo de este. Esto puede desembocar en una pérdida de funciones.

A ello, se suman los dolores articulares espontáneos o al realizar ciertos movimientos, inflamaciones que limitan el movimiento de las articulaciones involucradas, y la hinchazón y enrojecimiento de estas.

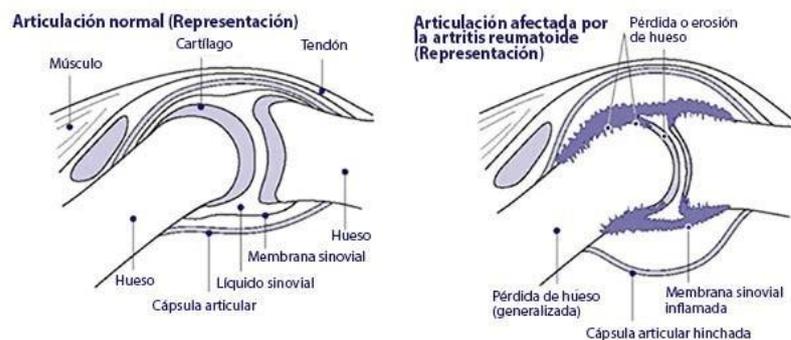


Ilustración 21: Diferencia entre articulación con y sin artritis reumatoide. Fuente: www.niams.nih.gov

También podremos observar pequeñas deformaciones en muñeca y manos, distinguiendo la sinovitis de los tendones y la artritis.

Puede afectar a articulaciones de las manos y muñecas, de pies, codos, columnas u otras localizaciones.

Como hemos dicho anteriormente, nos centraremos en la artritis reumatoide que guarda relación con la mano.

Dentro del conjunto de la mano, muñeca y dedos, se exponen a continuación, las zonas más afectadas.

En primer lugar, se distingue la sinovitis² de los tendones extensores y flexores de la muñeca. Los tendones extensores no afectan en su mayoría a la persona que

² Inflamación de la membrana sinovial (capa de tejido conjuntivo que recubre una articulación).

padezca esta enfermedad, al contrario que en los tendones flexores. Es más frecuente la sinovitis en estos últimos, dando lugar a dolores y dificultad para flexionar las articulaciones interfalángicas. La sinovitis produce dolor, pérdida de fuerza, atrofia muscular y osteoporosis.

Una de las articulaciones más afectadas son las metacarpofalángicas, en los dedos. Estas pueden presentar una tumefacción dorsal que causa dolor a la palpación.

Como hemos mencionado, la movilidad podría verse alterada. Es frecuente la limitación de la flexión en articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas proximales.

En la muñeca, se puede manifestar dolor al realizar el movimiento de supinación y en menor medida el de pronación.

En el pulgar, se produce una limitación importante del movimiento de oposición, causado por la artrosis que afecta a las articulaciones trapecio metacarpiana y primera metacarpofalángica. Se combina con un déficit de la aducción siendo más frecuente que la limitación de la abducción.

Otra característica de esta enfermedad es que tiende a la simetría, por lo que generalmente afectará a ambas muñecas y articulaciones de ambas manos.

En la tabla 1 encontramos un resumen de las alteraciones que puede sufrir la mano a causa de la artritis reumatoide.

Muñeca	Sinovitis	Tendones extensores Tendones flexores Síndrome del túnel carpiano
	Artritis	Articulación radiocubital inferior Articulación trapeciometacarpiana
Dedos	Sinovitis	Tendones flexores
	Artritis	Articulaciones metacarpofalángicas Articulaciones interfalángicas proximales Articulaciones interfalángicas distales
Pulgar	Artritis	

Tabla 1: Afecciones en la mano de la artritis reumatoide

2.5 Limitaciones del movimiento

Gracias a la investigación anterior, podemos hablar a continuación de qué manera se verá limitada la mano de una persona que sufre artritis reumatoide, artrosis o ambas, en cuanto a agarres o movimientos.

La artrosis afecta principalmente a las articulaciones interfalángicas distales y proximales, las que ayudan a realizar la flexión de los dedos. Esto, afectaría a los agarres en los que intervengan los dedos, cerrándose alrededor de un objeto.

La afección en la articulación trapeciometacarpiana, dificulta los movimientos relacionados con el pulgar.

Al verse afectadas estas articulaciones, se dificulta el agarre de tipo pinza, causando dolor, o bien, no dando la suficiente fuerza como para poder agarrar algún objeto. Además, la acción de cerrarse alrededor de un objeto puede verse afectada dependiendo del tamaño de este y la gravedad de la artrosis.

Es recomendable que los objetos puedan agarrarse con la ayuda de la palma de la mano para poder repartir el peso, y que no se vean demasiado flexionados los dedos. Además, debería evitarse los agarres de pinza que necesiten mucha precisión.

En los movimientos que intervenga la muñeca, se presentará algo de dificultad debido a la degeneración de la articulación causada por la enfermedad.

En cuanto a la artritis reumatoide, afecta principalmente a las articulaciones que se encuentran en los dedos.

Dentro de las articulaciones metacarpofalángicas, las más afectadas suelen ser la 2ª y la 3ª, encontradas en los dedos índice y corazón. Estos dedos, junto al pulgar suelen ayudarnos a realizar los agarres de tipo pinza o agarres de precisión, por lo que, a las personas afectadas por la artritis reumatoide, esta tarea puede dificultarse dependiendo del grado de gravedad de su enfermedad.

Las interfalángicas distales y proximales también se ven afectadas, por lo que como en el caso de las personas con artrosis, los agarres en los que los dedos tengan que rodear el objeto y sea necesario flexionarlos mucho, serán difíciles de realizar para la persona en cuestión.

Además, debido a la afección en los tendones flexores de la muñeca, esta provocará dolores y molestias al realizar movimientos de flexión. También se ve limitado el movimiento de supinación debido a las afecciones en la articulación radiocubital inferior.

El pulgar se ve limitado a la hora de realizar movimientos de oposición y de aducción, relacionados con el acercamiento a la mano, debido a la intervención de la articulación metacarpofalángica.

Se recomienda no realizar acciones con la mano en las que sea necesaria una gran cantidad de fuerza.

Para ambas enfermedades, sabemos que es común la rigidez de las manos, sobre todo en las articulaciones afectadas. Esto puede influir a la hora de realizar distintas actividades, ya que viene acompañada de la pérdida de fuerza en las manos.

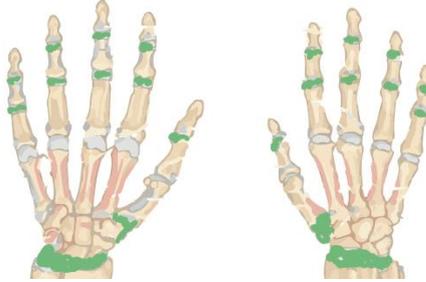


Ilustración 22: Zonas afectadas en personas con artrosis. Fuente: Elaboración propia

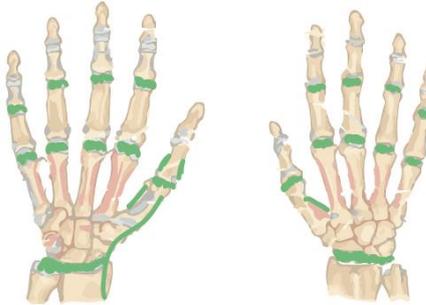


Ilustración 23: Zonas afectadas en personas con artritis reumatoide. Fuente: Elaboración propia

3. CONOCIMIENTOS PREVIOS AL ANÁLISIS

Hoy en día, los envases forman parte de nuestra vida y de la sociedad en general. A diario, se utilizan envases para la mayoría de las actividades cotidianas, y es necesario preguntarse si se adaptan a los distintos usuarios que van a utilizarlos.

3.1 Ergonomía de los envases

3.1.1 ¿Qué es la ergonomía?

La ergonomía es definida por la Real Academia Española como el “estudio de la adaptación de las máquinas, muebles y utensilios, a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia”.

La Declaración Universal de los Derechos Humanos habla de que toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado donde se le asegure la salud y bienestar.

Tras estas definiciones, queda claro que toda persona en su día a día debería estar a gusto y realizar las actividades cotidianas con seguridad y comodidad.

Hoy en día, el diseño ergonómico se tiene cada vez más en cuenta a la hora de diseñar un nuevo producto. Sin embargo, no siempre se revisa si los productos ya existentes cumplen los requisitos ergonómicos.

Para diseñar un producto que tenga en cuenta la ergonomía, se deberían considerar los siguientes puntos (Bustamante, 2008)

- Tener un funcionamiento adecuado
- Permitir un uso eficiente
- Que sea fácil de aprender
- Que sea fácil de recordar
- Que exista una tolerancia con los errores
- Cómo se siente el usuario al utilizar el producto.

Este último punto, relacionado con la experiencia de usuario, es importante tenerlo en cuenta, ya que el producto o servicio que se diseñe va dirigido a los usuarios. Se espera que estos estén cómodos al utilizarlo y que no sientan frustración ni indignación.

3.1.2 La ergonomía de los envases

En el presente trabajo, se van a analizar distintos tipos de envases, si cumplen con lo que se entiende como un diseño ergonómico y en específico, cómo puede afectar a las personas que sufren las enfermedades mencionadas en el punto anterior, que puedan tener limitaciones del movimiento manual.

Un envase sirve para contener, proteger, manipular, distribuir e identificar un producto. Además, deberá cumplir una serie de características, que permitan que pueda realizar las tres funciones básicas: protección, funcionalidad y motivación.

La protección se refiere a la capacidad del envase de mantener el producto contenido en condiciones óptimas.

La funcionalidad está relacionada con el manejo del envase, además de la facilidad para identificarlo.

La motivación se refiere a cómo es ofrecido el producto al consumidor, su promoción.

En cuanto a la ergonomía aplicada a los envases, se busca una armonía entre este y el consumidor. Se debería garantizar la adecuación física y química entre el envase y su contenido, a través de las distintas características del envase, como el material, la hermeticidad, etc.

A la hora de diseñar un producto que tenga que ver con el agarre de la mano o sus movimientos, existen distintos posibles factores a tener en cuenta (Bustamante, 2008)

- Se evitarán las posiciones antinaturales de la mano. Al realizar una postura forzada la fuerza dirigida disminuye por lo que se hace más complicado agarrar o llevar a cabo determinadas actividades con el producto.
- No debería ejercer presión en las articulaciones o tejidos, ya que puede generar dolores y molestias.
- No se debería tener que girar la muñeca para agarrar un objeto, este debería tener una forma curvada.
- En el diseño de un mango, debería tenerse en cuenta el deslizamiento.
- El movimiento prensil de la mano no forma un ángulo recto.

En este caso, los productos manipulados serán los distintos envases que podemos encontrar en nuestro día a día.

Debe estudiarse la posibilidad de que el envase pueda ser correctamente cogido, consumido, transportado, fácil de abrir y cerrar y fácil de desechar.

3.2 Criterios de análisis

3.2.1 Medidas antropométricas involucradas

Para poder analizar la ergonomía de los envases, es necesario conocer al individuo relacionado. Por ello, se introduce el concepto de la antropometría del cuerpo humano.

Para el presente trabajo, son interesantes las siguientes medidas:

- Longitud de la mano: es la distancia desde el comienzo de la mano hasta la punta del dedo medio.
- Anchura de la palma de la mano: distancia entre los metacarpianos radial y cubital.
- Longitud del dedo índice: es la distancia desde la punta de este hasta la inserción del dedo en la palma de la mano.
- Anchura proximal del dedo índice
- Anchura distal del dedo índice

Se detallan a continuación las medidas generales en la población española según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Instituto Nacional De Salud e Higiene en el Trabajo, 2001).

Medida	Media	P5	P95
Longitud de la mano	182,94	163	202
Anchura de la palma de la mano	85,29	72	97
Longitud dedo índice	72	64	81
Anchura proximal	19,88	17	23
Anchura distal	17,29	14	20

Tabla 2: Medidas antropométricas en población conjunta

Medida	Media	P5	P95
Longitud de la mano	172,99	159	188
Anchura de la palma de la mano	77,65	70	86
Longitud dedo índice	68,46	62	75
Anchura proximal	18,11	16	21
Anchura distal	15,51	13	18

Tabla 3: Medidas antropométricas en población de mujeres

Medida	Media	P5	P95
Longitud de la mano	188,18	172	204
Anchura de la palma de la mano	83,9	80	99
Longitud dedo índice	73,89	67	82
Anchura proximal	20,8	18	23
Anchura distal	18,23	16	21

Tabla 4: Medidas antropométricas en población de hombres

Además, se tendrán en cuenta también las medidas aportadas por un estudio biomecánico realizado por la Universidad Politécnica de Cataluña (Mosquera Camelo & Guedez, 2004), donde es detallado el ancho de la mano, la longitud palmar y la longitud del pulgar.

Medida		Media	P5	P95
Longitud palmar	Hombres	105,8	86,7	124,9
	Mujeres	102,2	92,2	112,2
Ancho de la mano	Hombres	104,5	88,5	120,5
	Mujeres	95,4	87,1	103,7
Longitud pulgar	Hombres	62,8	51,8	73,8
	Mujeres	61,3	53	69,6

Tabla 5: Medidas antropométricas

3.2.2 Criterios de evaluación

Para el análisis que se va a llevar a cabo de los envases elegidos, se pretende evaluar distintos aspectos, a través del estudio dimensional del producto y de la experiencia, que se mencionará más tarde, de usuarios con artrosis y artritis reumatoide.

Los aspectos por evaluar son los siguientes:

3.2.2.1 La función

Al hablar de la función de un producto, vamos a preguntarnos para qué sirve. Se analizará la utilidad final, la cual se conservará al diseñar la nueva línea.

Aparte de la función principal para lo que está diseñado el envase, puede tener una función secundaria.

3.2.2.2 El uso

Se pretende conocer cómo es utilizado el producto, cómo es realmente manipulado por el usuario. Además, se desea averiguar también cuál es el contexto de utilización, dónde, cómo y cuándo se encuentra generalmente el usuario cuando utiliza el producto.

3.2.2.3 La forma

Se estudiarán las dimensiones de los envases y si son adecuadas para poder ser utilizados como se pretende.

Se analizará si la forma del envase sugiere utilizar unas partes de la mano u otras y como esto podría afectar a todo tipo de personas, a cómo agarran y utilizan el envase. Además, la forma involucra a las exigencias ergonómicas que el envase pueda poseer.

Se relatará la manera en la que es usado en cuanto a agarres y colocación de las manos.

3.2.2.4 El material

Para nuestro análisis, será de importancia conocer el material utilizado y cómo este puede influir en la manera de utilizar el envase, si pesa demasiado, si pesa poco, si es resbaladizo, si suele romperse.

Además, el material se tendrá en cuenta también en otro de los criterios, el impacto ambiental.

3.2.2.5 La apertura

Para poder utilizar el producto que contiene, el envase deberá tener una fácil apertura. Hoy en día tenemos muy presente el término “abrefácil” en diferentes envases, pero no nos asegura que realmente esos envases sean fáciles de abrir para todas las personas.

Se analizará si la apertura es fácil o no, si es necesaria la utilización de otro objeto para poder abrir el envase, si el material elegido para el envase influye en esta característica y si es necesario aplicar mucha fuerza.

Este criterio tiene gran importancia, ya que suele ser en este punto donde las personas afectadas por las enfermedades mencionadas suelen tener mayor número de problemas o complicaciones. Por ello, se analizará más en profundidad en un apartado posterior.

3.2.2.6 Impacto ambiental

Se valorará si los materiales usados en la fabricación del envase son fácilmente reciclables.

Se tendrán en cuenta también distintos aspectos del envase que puedan suponer algún tipo de ahorro tanto para el usuario como para el fabricante.

3.2.2.7 Afecciones a personas con artrosis y/o artritis reumatoide

Se analizará como las distintas características del envase pueden afectar a las personas con enfermedades como artrosis y / o artritis reumatoide. Se tendrán en cuenta sus dimensiones, la apertura, el material...

Se estudiará la manera en la que los distintos envases necesitan determinadas posiciones para poder ser utilizados, qué articulaciones, huesos y músculos están involucrados y cuáles de estos, se encuentran afectados en las personas con estas enfermedades.

3.2.3 Facilidad de apertura

Como hemos comentado en el punto anterior, uno de los criterios de análisis va a ser el modo de apertura del envase. El proceso de apertura de un envase suele ser

el que más problemas puede dar a un usuario. Dependiendo de la maniobra necesaria para abrir el envase, se verán involucrados unos huesos, articulaciones o músculos determinados, pudiendo dar lugar a molestias o dificultades a las personas que padezcan de artrosis o artritis reumatoide.

Según la norma ISO 17480 sobre Envase y Embalaje (Norma Española, 2019), la facilidad de apertura es definida como el grado en el cual el contenido de un envase resulta fácilmente accesible con relación a factores humanos, como son la fortaleza, destreza y comprensión. Este concepto aporta un valor añadido al uso de productos envasados, ya que puede generar en el usuario frustración, o al contrario satisfacción.

La facilidad de apertura es un concepto muy importante a la hora de analizar o diseñar cualquier tipo de envase. Sabemos que el principal objetivo del envase es conservar y proteger el producto de su interior, pero no nos sirve de nada, si fuese imposible o muy difícil acceder a este a través de su apertura.

Además, hoy en día la mayoría de los envases son recerrables, lo que quiere decir que después de haber sido abierto inicialmente, puede ser cerrado de nuevo con un grado similar de seguridad que al comienzo. Por ello, es importante el fácil manejo de la apertura y cierre del envase en cuestión.

Las consideraciones que deben tenerse en cuenta sobre la apertura de un envase son (Norma Española, 2019):

- La situación de la apertura.
La apertura debe ser localizada fácilmente, puede ser señalada mediante marcas visuales y/ o pictogramas.
- Métodos y sistemas de apertura.
El envase debe estar diseñado de manera que pueda ser abierto suavemente, evitando movimientos bruscos o antinaturales. Se deben evitar derrames continuados del contenido. El sistema de apertura debe mostrarse con claridad en caso de que no sea evidente su funcionamiento.
- Fuerza nominal.
La fuerza necesaria para abrir el envase debería ser apta para todos los usuarios que tengan la posibilidad de utilizarlo.
- Cierre del envase.
El cierre del envase debe ser también comprendido fácilmente y debe dar la seguridad de que su contenido se mantenga protegido en su interior, además de que el envase sea fácil de volver a abrir de nuevo.

Existen distintos tipos de aperturas, los cuales iremos encontrando en los distintos envases que van a ser analizados. En el siguiente punto se definen los tipos de apertura que podremos encontrar.

3.2.3.1 Tipos de apertura

La apertura de un envase puede estar diseñada de muchas maneras, pero vamos a encasillarlas en los 8 tipos más importantes y que podremos encontrar fácilmente en nuestro día a día (Norma Española, 2019).

- Apertura mediante la acción de girar



Ilustración 24: Envase con tapón de rosca. Fuente: Elaboración propia

- Apertura mediante la acción de despegar



Ilustración 25: Tapa despegable. Fuente: Elaboración propia

- Apertura mediante la acción de tirar de una anilla



Ilustración 26: Tapa de anilla. Fuente: Elaboración propia

- Apertura mediante la acción de presionar (hacia arriba)

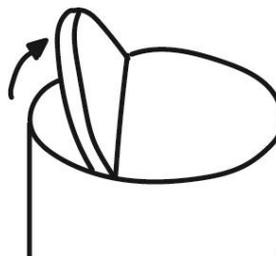


Ilustración 27: Envase con tapa abatible. Fuente: Elaboración propia

- Apertura mediante la acción de pellizcar y despegar

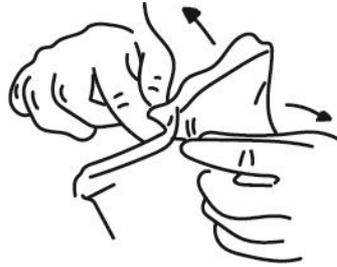


Ilustración 28: Envase de snacks. Fuente: Elaboración propia

- Apertura mediante la acción de rasgar

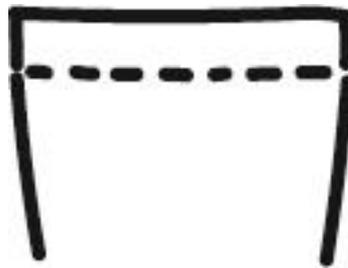


Ilustración 29: Envase con apertura de rasgado. Fuente: Elaboración propia

- Apertura mediante la acción de rasgar y tirar
- Apertura mediante la acción de presionar

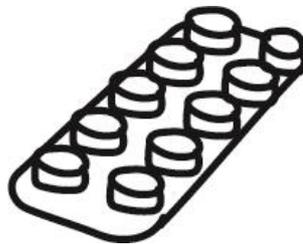


Ilustración 30: Envase para pastillas. Fuente: Elaboración propia

Las aperturas más comunes de las anteriores son las cinco primeras, y están presentes en algunos de los envases que van a ser analizados.

3.3 Estudio en usuarios con artritis reumatoide y artrosis

Para poder aportar más información y veracidad al análisis que se va a exponer en el trabajo, se ha contado con la participación de dos usuarios.

La primera usuaria, padece de artrosis en las manos.



Ilustración 31: Manos de usuario con artrosis. Fuente: Elaboración propia

La segunda usuaria, padece de artritis reumatoide en las manos.



Ilustración 32: Manos de usuario con artritis reumatoide. Fuente: Elaboración propia

Ambas, son personas mayores y mujeres. Su participación en el análisis es de gran utilidad, para conocer las zonas del envase que pueden provocar más molestias en los envases, ya que han probado los mismos envases, tanto su agarre y utilización como su apertura.

A la hora de realizar el estudio, se las pidió que relataran sus emociones, molestias o dolores, mientras iban probando cada envase, para así poder realizar un análisis más profundo de cada uno de ellos. Gracias a esto, se aportan datos de primera

mano de los usuarios reales que tienen dificultades con la utilización de estos envases en su día a día, además de los datos aportados en cuanto a dimensiones y estudios ergonómicos.

Por ello, se adjuntarán imágenes del proceso, y de cómo las dos participantes interactúan con los envases, para poder ver fácilmente, las articulaciones involucradas en los distintos movimientos y las molestias que pueden surgir a causa de esto.

3.4 Envases elegidos

Sería imposible o muy difícil, analizar todos los tipos de envases que existen en el mercado. Es por ello, que vamos a intentar agrupar en 8 tipos diferentes de envases las distintas características que pueden presentar dificultades a las personas que sufren de artrosis o artritis reumatoide.

Además, los envases deben ser de uso cotidiano y de distintos usos y contextos de utilización.

Se han escogido ocho tipos de envases (todos primarios, menos uno, como se expondrá a continuación) siguiendo los criterios establecidos y diferenciándose la mayoría de ellos. Estos envases son de uso habitual en su mayoría, alguno de ellos, de más de una vez en el día y por ello es importante su análisis.

Los envases elegidos son los siguientes, ordenados de menor a mayor tamaño:

- Envase tubular: utilizado para productos como la pasta de dientes.
- Lata de conservas: generalmente utilizado para la conserva de alimentos, como sardinas, atún, etc.
- Botella
- Bote redondo
- Bolsa hermética: referido a las bolsas utilizadas para snacks o similares.
- Envase de productos de higiene: los utilizados para productos como champú o gel.
- Envase de productos de limpieza: como el envase del suavizante, que suelen dosificarse con el mismo envase.
- Caja secundaria para alimentos: referidas a envases secundarios de alimentos. En ellas suelen contener una bolsa que sí está en contacto con el contenido en sí (por ejemplo, las cajas de cereales).

4. ANÁLISIS Y ESTUDIO DE LOS ENVASES ELEGIDOS

Se presenta a continuación el análisis de los distintos envases. Se van a analizar los criterios mencionados anteriormente.

4.1 Envase tubular

Los envases tubulares consisten en un tubo colapsible que contiene el producto, y es extraído poco a poco presionando el envase. Este envase se utiliza generalmente para contener pasta de dientes, cremas, pomadas y similares.

Se busca que el tubo pueda ser aplastado, por lo que es un envase flexible para ayudar a realizar esta acción.

En este caso, va a analizarse el envase del tipo que vemos en la ilustración 33. Algunos ejemplos de utilización de estos envases son los tubos de dentífricos de las marcas Colgate o Signal, elegidos para el presente trabajo debido a sus diferencias en el método de apertura y por ser unos de los más comprados.

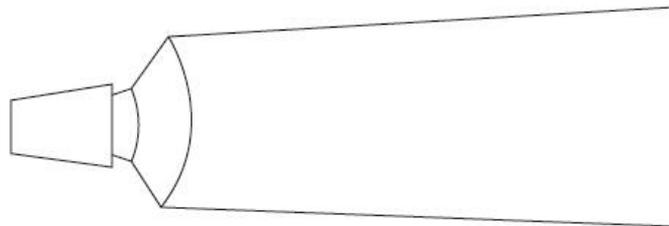


Ilustración 33: Envase tubular general. Fuente: Elaboración propia

4.1.1 Función

La función del tubo elegido es la de contener y poder dosificar el dentífrico de su interior.

El envase de Colgate tiene una capacidad de 75 ml y el de Signal, de 100 ml. Están diseñados para una vez esté abierta la tapa, apretar el tubo con los dedos para echar el dentífrico en el cepillo de dientes, y poder volver a cerrarlo, por lo que el envase se utilizará más de una vez.

4.1.2 El uso

Como hemos mencionado, para poder echar el dentífrico en el cepillo de dientes, es necesario apretar el envase y así extraer el contenido.

Los usuarios que utilizan este tipo de envases no siempre aprietan en el fondo del tubo, que es donde debería ser apretado, según su diseño. Muchas personas, al echar el dentífrico, aprietan por el medio del tubo, lo que hace que no sea bien dosificado, además de que de esta manera se almacenará en el fondo del tubo.

Algunos usuarios, cuando el dentífrico que contiene el tubo está a punto de agotarse, se ayudan de otro objeto para apretar el tubo y así poder sacar lo que quede dentro.

Otra manera habitual de extraer el interior es ir doblando el final del tubo para ir empujando la pasta a que salga.

La ubicación habitual de este envase sería en un cuarto de baño, en el lavabo o similar. Es un producto de uso habitual, de más de una vez al día, por lo que su uso es bastante recurrente.

4.1.3 La forma

La forma del envase descrito la hemos podido observar en la ilustración 33. En el ejemplo de la marca Colgate, tiene una longitud de 175 mm y un ancho de 30 mm y el de la marca Signal, 190 mm x 35 mm.

Al agarrarlo, se rodea fácilmente con la mano y los dedos, y al ser un envase bastante ligero, puede moverse sin problemas. Al no tener un perímetro demasiado grande, puede rodearse apoyándolo en la palma y no teniendo que realizar todo el agarre con los dedos.

Para poder sacar el dentífrico del envase, es necesario apretar el fondo de este, agarrándolo entre el índice y el pulgar. Dependiendo de la cantidad en su interior, habrá que hacer más o menos fuerza. En ocasiones, cuando queda poco producto, es necesario utilizar más fuerza de la normal, incluso podría ser necesario el uso de las dos manos para apretar.

En general se puede utilizar con una mano, menos a la hora de abrirlo, que será necesario sostenerlo con una mano, mientras se desenrosca el tapón o se abre la tapa (dependiendo del sistema de apertura), con la otra mano.

4.1.4 Material

Este tipo de envases suele estar fabricado en capas de distintos materiales, lo que protege el interior, intercalando capas de distintos plásticos y aluminio.

En el caso de Colgate, recientemente desarrolló un tubo 100% reciclable, fabricado entero en polietileno de alta densidad.

4.1.5 Apertura

En este caso, dependiendo de la marca elegida, podemos encontrar un sistema de apertura u otro. Las dos opciones más comunes en los diferentes envases de este tipo son las aperturas mediante la acción de girar, como un tapón con rosca o mediante la acción de presionar hacia arriba, como es una tapa abatible.

En el caso del envase de Signal, el tapón es de tipo rosca, y al ser tan pequeño, debe abrirse o cerrarse realizando un agarre con pinza de precisión, generalmente apoyando el tapón en el dorso de la falange del dedo índice. Puede presentar dificultades al manipularlo debido a su tamaño, ya que mide unos 15 mm de ancho.

El envase de Colgate consiste en una tapa abatible de pequeño tamaño. Para poder abrirla, es necesario meter ligeramente la yema de uno de los dedos (generalmente el pulgar o el índice) en la hendidura de la tapa, y presionar hacia arriba con fuerza.

Cuando se abre por primera vez, tras el tapón o la tapa, encontramos en algunos envases de este tipo, una pequeña película que tapa la pasta de dientes y evita que sea contaminada. Se trata de un sistema de apertura despegable. Esta lámina es necesario quitarla, tirando con fuerza de la pestaña que sobresale, agarrándola con precisión.

4.1.6 El impacto ambiental

El material con el que está fabricado este envase, es reciclable. Una vez es depositado en el contenedor amarillo, se separarán los distintos materiales, ya que como hemos explicado, tiene distintas capas de materiales y no todos se reciclan de la misma manera. Aun así, su proceso de reciclado es largo al tratarse de distintos materiales que tienen que ser separados, y se acumula mucho aluminio desperdiciado.

Se trata de un envase de más de una dosis, por lo que su uso debería durar bastante tiempo, esto hace que no se tenga que comprar muy a menudo, por lo que puede suponer un ahorro económico y ecológico.

4.1.7 Afecciones a personas con artrosis y/o artritis reumatoide

La manipulación del envase tubular de tipo colapsible implica la utilización de agarres de precisión. En primer lugar, al abrir el envase, la mano debe cerrarse en forma de pinza, movimiento que en personas que sufren artrosis puede causar dolor y molestias, y pueden no ser capaces de realizarlo. Se necesita generar algo de fuerza para poder abrirlo. La manera en que se colocará la mano y los dedos dependerá del tipo de apertura que tenga, como podemos ver en las ilustraciones 34 y 35.



Ilustración 34: Usuario con artrosis abriendo las distintas tapas del envase tubular. Fuente: Elaboración propia

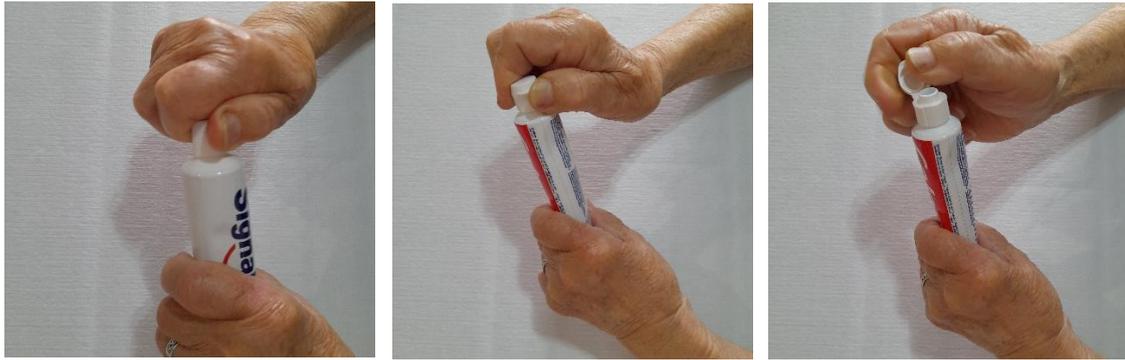


Ilustración 35: Usuario con artritis reumatoide abriendo las distintas tapas del envase tubular. Fuente: Elaboración propia

En estos movimientos intervienen las articulaciones metacarpofalángicas, que como hemos visto, generalmente se ven afectadas por la artrosis y la artritis reumatoide. Además, el hecho de que sea necesaria la utilización de fuerza, también dificulta la tarea para estas personas. En el caso de los usuarios estudiados, podemos observar en las fotos, que la usuaria con artritis reumatoide necesita más fuerza en la mano para realizar las mismas aperturas, debido a las limitaciones que produce esta enfermedad.

En el primer caso, el tapón se sostiene entre el pulgar y el índice. Se apoyará el tapón en el dorso del dedo índice, doblando todo el dedo y siendo apretado contra las falange media y distal (en específico en la articulación interdistal). Al ser apoyado contra estas falanges, causará molestia en los usuarios con artrosis. Para poder doblar el dedo, intervendrán las articulaciones interfalángicas distal y proximal. Esta última, como ya sabemos puede causar molestias, incluso dolor, en los usuarios con cualquiera de las dos enfermedades estudiadas. Además, para girar el tapón, la muñeca tiene que girar, aunque no debería suponer molestias, a menos que el usuario tenga la degeneración de esta muy avanzada.

En el caso de la tapa abatible, será el pulgar el que realice el trabajo. Se colocará la yema de este debajo del saliente de la tapa y con fuerza se presionará hacia arriba. En este movimiento es necesario que intervenga la articulación trapecio metacarpiana, lo que, en usuarios con artrosis, podrá complicar la tarea, además de que en ocasiones pueden no tener la suficiente fuerza para poder abrirlo.

Una vez abierto el envase, el usuario tiene que volver a hacer fuerza para poder apretar el tubo y así extraer la dosis de pasta de dientes. Esta fuerza, volverá a hacerse con los dedos, colocándolos en forma de pinza (como un pellizco), y como mencionamos, para personas con las mencionadas enfermedades, este movimiento de flexión y fuerza con los dedos índice y pulgar se dificulta. Por ello, puede ser necesario utilizar las dos manos para apretar, lo que podría causar frustración.



Ilustración 36: Participantes del estudio apretando el envase tubular. Fuente: Elaboración propia

Un punto a comentar es que este envase se utiliza a menudo por la mañana, que como hemos mencionado es el momento en el que las personas con las enfermedades mencionadas, tienen mayor rigidez en las manos.

En los casos estudiados, el usuario que padece de artrosis ha podido realizar todos los movimientos necesarios, sufriendo molestias, principalmente a la hora de abrir el envase con tapa abatible. Al ser el pulgar, el dedo que lleva a cabo la mayor parte del trabajo en ambas aperturas, el usuario ha sentido dolor. Aún así, al ser una actividad que lleva a cabo cada día, ha realizado los movimientos sin dificultad.

El usuario que padece artritis reumatoide, aunque no la ha causado dolor la realización de los distintos movimientos, sí ha tenido más dificultad para hacerlos, ya que no dispone de la suficiente fuerza. En el caso de apretar el tubo para poder extraer el dentífrico, no podía hacerlo con una sola mano, si no que necesitaba usar las dos para poder apretarlo cómodamente.

4.2 Lata de conservas

Este envase es generalmente utilizado para conservar alimentos acompañados de líquido, evitando que se estropeen. Este envase suele estar dentro de otra caja de cartón, en la cual se almacena en los supermercados y en las casas.

Las latas de conserva pueden ser de diferentes tamaños y formas y pueden contener distintos productos.

Para el análisis vamos a clasificarlas según el sistema de apertura, aunque se tendrá en cuenta también la ergonomía de las distintas formas existentes.

Se han elegido tres latas diferentes, que serán descritas a continuación, con características que las distinguen entre sí.

4.2.1 La función

La función de las latas es de contener la conserva, aislarla del exterior y mantener el producto en condiciones óptimas.

4.2.2 El uso

En general este envase se utiliza una sola vez, ya que su interior suele ser una pequeña cantidad, y no vuelve a guardarse.

Puede encontrarse dentro de una pequeña caja de cartón dependiendo como sea la lata.

Este envase es utilizado para contener alimentos en conserva, que además del alimento en sí, vienen acompañados de líquido que es posible que sea derramado al abrirlo.

Lo habitual, es tenerlo almacenado junto a otros, sin sacarlo de la caja, y una vez se acaba su interior, se tira el envase.

4.2.3 La forma

La lata de conservas puede ser de forma cilíndrica, rectangulares y de muchas otras.

En los casos estudiados para el presente análisis, se trata de dos envases de forma cilíndrica, de 65 mm de diámetro. Su perímetro es de unos 210 mm y esto hace que sea fácil de agarrar con una mano, ya que la longitud de la mano suele medir unos 182 mm, por lo que se puede sostener, realizando un agarre circular con la palma, sin necesidad de doblar mucho los dedos alrededor. Una de estas latas, es mucho más alta que la otra, pudiendo así abarcar más formas distintas.

El otro de los casos, consiste en una lata de tipo estuche, con forma más alargada, pero más plana, de unos 20 mm de altura y 105 mm de longitud.

Para que puedan ser abiertas, es necesario sostenerlas encima de una superficie con una de las manos, mientras que con la otra se hace fuerza para poder tirar de la anilla o de la tapa en sí.

4.2.4 El material

Este tipo de envase suele ser fabricado en aluminio.

El aluminio se trata de un material versátil, maleable y ligero. El envase fabricado en este material permanece hermético, hace una correcta barrera entre el interior y el exterior y mantiene el interior fresco. Por ello, es muy frecuente y adecuado usarlo en el envasado de alimentos.

Los alimentos de conserva deberían permanecer largos periodos sin ser alterado y el uso del aluminio puede asegurar esto. Este material no deja pasar la luz.

Además, se trata de un material inoxidable.

4.2.5 La apertura

Generalmente, para las latas de conserva puede haber distintos tipos de apertura que siguen la misma mecánica.

La tapa sigue un método de “abrefácil”. Se trata de que la tapa tenga una zona debilitada, para que al tirar de una anilla (o pestaña) se pueda tirar y abrir parcial o totalmente.

En dos de los casos, se trata de una apertura mediante la acción de tirar de una anilla. El usuario tiene que meter un dedo por debajo de ella, y, mientras se agarra entre este y el pulgar, hacer fuerza y subirla para luego poder agarrarla. La anilla actúa como una palanca, y empujándola hacia arriba, la zona debilitada vencerá y se podrá abrir una parte de la lata. Después se tirará de la anilla hacia la otra dirección y así se despegará el resto de la tapa.

El otro de los casos, tiene una apertura mediante la acción de despegar. Consiste en una tapa mucho más maleable y fácil de romper. La propia tapa tiene una lengüeta saliente de la cual el usuario tirará abriendo directamente la lata.

Para ambos casos, es necesario colocar la mano en posición de pinza de precisión y utilizar la suficiente fuerza para poder abrir la tapa.

Se necesita realizar con las dos manos, porque al tirar de la anilla o la pestaña con una de ellas, la lata debe estar sujeta con la otra contra una superficie.

4.2.6 El impacto ambiental

Los envases de aluminio llevan un proceso de reciclaje directo, ya que no es necesario separarlo. Puede ser reciclado infinitamente, para poder generar envases del mismo tipo o ser utilizado en otros.

4.2.7 Afecciones a personas con artrosis y / o artritis reumatoide

Una característica beneficiosa de este envase es que puede ser fácilmente agarrado con una de las manos, sin necesidad de doblar mucho las articulaciones de los dedos para poder hacerlo. Como hemos dicho, se podría agarrar con la palma de la mano y rodear los lados con los dedos sin tener que doblarlos demasiado, debido a su pequeño perímetro. Además, al ser un envase ligero, no es necesario realizar mucha fuerza para poder sostenerlo. En los dos tipos de latas más planas se puede agarrar envolviendo el envase con la base en la palma de la mano, por lo que no provoca molestias en los usuarios que padezcan las enfermedades mencionadas. En el tipo de lata más alto, puede agarrarse mediante un agarre circular, envolviendo el perímetro del envase, por lo que tampoco será necesario doblar demasiado los dedos.

Al abrir la lata, es necesario hacer una pinza con los dedos y como hemos dicho anteriormente, esto es un movimiento difícil de realizar para las personas con artrosis o artritis reumatoide.

En el caso de la lata que se abre mediante una anilla, se introducirá en primer lugar el índice dentro del agujero de la anilla para poder hacer fuerza hacia arriba, y así levantarla. Será necesario realizar fuerza con todo el conjunto de articulaciones y huesos que se encuentran en el dedo índice, tanto las falanges, como las articulaciones interfalángicas, que como hemos visto, provocarán molestias y dolor en los usuarios con artritis reumatoide o artrosis. Además, para poder subir la anilla, se realiza un movimiento de flexión de la mano (y, por tanto, de la muñeca) lo que también es una tarea que puede llegar a ser difícil para los usuarios que padecen artrosis.

Después, con el pulgar y el índice se agarra fuerte la anilla realizando una especie de agarre de tipo pinza, pero con el dedo índice metido en el agujero de la lata, y se tira hacia uno mismo. Esto supone utilizar bastante fuerza, dificultándose la tarea para estas personas. Al meter el dedo índice en la anilla y tirar, esta queda apoyada contra la articulación interdistal lo que causará dolor.

En el otro caso, con la mano en la misma posición se tirará de la lengüeta, con la fuerza necesaria para poder despegar la tapa de la lata. Será necesario realizar una gran cantidad de fuerza, ya que suelen estar bastante pegados. Al ser la misma posición que el caso anterior, intervendrán las mismas articulaciones mencionadas.

En las ilustraciones 37 y 38 podemos ver como los usuarios, realizan las acciones necesarias para poder abrir las dos latas.



Ilustración 37: Usuario con artrosis abriendo las distintas tapas de las latas. Fuente: Elaboración propia

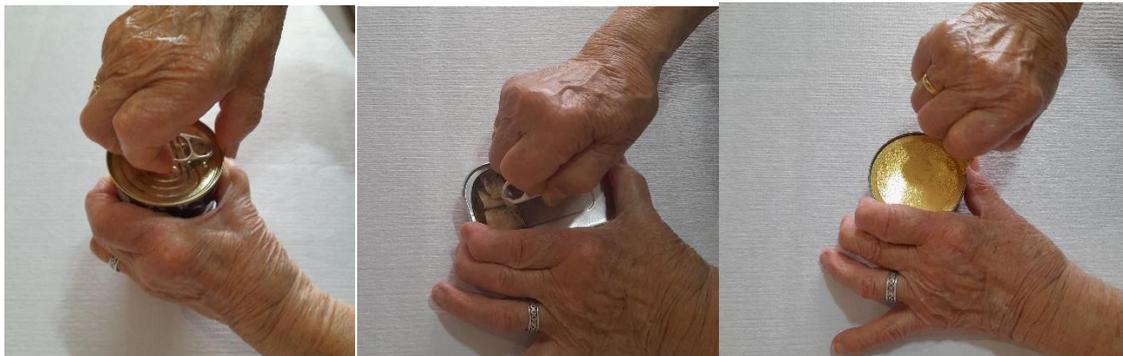


Ilustración 38: Usuario con artritis reumatoide abriendo las distintas tapas de las latas. Fuente: Elaboración propia

Gran parte del trabajo recae en la articulación trapecio metacarpiana, ya que es necesario utilizar el dedo pulgar para poder tirar de la anilla, por lo que este movimiento de impulso causará dolor y molestias en personas que padezcan artrosis.

En el caso de la lata de forma más alargada, la fuerza habrá que mantenerla durante más trayecto, para poder abrirla del todo.

Por último, al ser necesaria una gran cantidad de fuerza, la mano y la muñeca se cargarán durante ese momento, dando un fuerte tirón y repercutiendo en las distintas articulaciones con dolores.

La participante del estudio que padece artrosis ha tenido complicaciones durante el proceso de abrir las diferentes latas. En el caso de la tapa con lengüeta, al ser tan fina y pequeña la superficie de agarre, ha causado mucho dolor, ya que, como hemos señalado la fuerza se hace con el índice y con el pulgar.

Al tirar de la anilla también le ha causado dolor, al ser necesaria demasiada fuerza. La mayor concentración de dolor ha llegado a la hora de tener que tirar de las tapas. En el caso de la lata más alargada, no ha sido posible abrir la tapa del todo, ya que era demasiada longitud haciendo fuerza.

En el caso de la usuaria con artritis reumatoide, han surgido varias complicaciones en el proceso ya que no ha tenido la fuerza suficiente para tirar de las tapas y poder abrirlas, y ha tardado mucho más tiempo. La lata con la tapa despegable no ha sido capaz de abrirla, debido a la fuerza que es necesaria.

4.3 Botella

La botella es un envase que se utiliza en el día a día. Puede contener distintos líquidos, desde agua a refrescos, y puede estar fabricada con muchos materiales. Se ven botellas de vidrio, de metal, de plástico... Además, existen botellas de distintas capacidades y formas.

En este análisis vamos a centrarnos en la comúnmente conocida botella de agua, fabricada en plástico y de tamaño pequeño de uso individual (0,5 L).

4.3.1 La función

La botella está fabricada para contener el líquido para el que vaya a ser empleada.

Además, se puede decir que tiene una doble función, ya que los usuarios beberán de ella ese líquido directamente.

4.3.2 El uso

Una vez comprada una botella de agua, los usuarios generalmente la utilizan, para poder rellenarla al gusto e ir bebiendo de manera dosificada su contenido. Así, este envase se utilizaría más de una vez, aunque no siempre es recomendable, ya que tiene un número máximo de veces que puede ser reutilizada.

La botella en ocasiones es transportada con el usuario, gracias a su pequeño tamaño.

Los usuarios pueden beber su contenido en cualquier momento del día y en cualquier lugar, tanto en el exterior como en el interior.

4.3.3 La forma

La botella analizada tiene una capacidad de 500 ml, por lo que es un envase fácil de transportar, pudiendo ser guardado en diferentes sitios.

La base generalmente es circular, para poder ser apoyada, y acaba en una boca más estrecha para poder beber de ella sin dificultad. Esta boca está cerrada por un tapón que suele ser de rosca.

La propia forma de la botella tiene una curva hacia dentro, para intentar facilitar el agarre, a la altura en la que suele ser este.

Para poder abrir la botella, se girará el tapón con una mano (poniendo los dedos en forma de pinza), mientras que se sostiene con la otra mano. Para beber de ella, se agarrará la botella con toda la mano, con los dedos alrededor de ella y simplemente se apoyará el cuello de la botella en la boca para poder beber, inclinando la botella.

A pesar de tener la misma capacidad, hay distintas formas utilizadas para las botellas (en este caso que contengan agua), pudiendo tener una forma más alargada, más ancha o corta, dependiendo del fabricante.

4.3.4 El material

El material utilizado para este tipo de envases suele ser el polietileno tereftalato (PET). Este material se caracteriza por ser una buena barrera entre su contenido y el exterior. Además, tiene buena resistencia al rasgado, al impacto y al agrietamiento, por lo que es un material resistente para poder usar en el día a día.

Es un material transparente, permitiendo poder ver el interior, y, además, ligero, para poder ser fácilmente transportado.

Los tapones (y la rosca) suelen estar fabricados con polipropileno, ya que permite hacer piezas más rígidas.

4.3.5 La apertura

La apertura de la botella de agua se realiza mediante un tapón de rosca.

Para poder abrir la botella, como se ha mencionado anteriormente, el usuario colocará los dedos en forma de pinza de precisión para poder agarrar el tapón rodeándolo con el pulgar y apoyándolo en el dorso del dedo índice. Generalmente, el tapón de una botella mide unos 30 mm de ancho, por lo que la mano tendrá que cerrarse lo suficiente para poder agarrarlo.

No se puede abrir este tapón, sin que la botella esté sujeta, ya que no se podrá girar la rosca. Por ello, es necesario utilizar las dos manos para abrirla y mientras una mano esté girando el tapón, la otra sostendrá la botella para que no se mueva.

Es necesario añadir, que la primera vez que se abre el tapón de la botella, costará más que las siguientes veces, ya que todavía no se habrá separado el cierre de seguridad entre la botella y el tapón, que hace que el envase permanezca completamente cerrado.

4.3.6 El impacto ambiental

Las botellas de plástico son fácilmente reciclables, ya que este material se utiliza para realizar nuevas botellas.

Además, los usuarios, normalmente reutilizan estas botellas más de una vez, por lo que esto estaría suponiendo un ahorro, tanto energético como económico.

4.3.7 Afecciones a personas con artrosis y /o artritis reumatoide

En primer lugar, como ya se ha mencionado, el usuario tendrá que realizar el agarre del tipo pinza de precisión, lo que a las personas que sufren de artrosis, este movimiento les podrá causar molestias.

Además, la primera vez que se abre la botella, se necesita algo de fuerza lo que también supone una molestia para las personas con artrosis y artritis reumatoide, que presentan dificultades para realizar esfuerzos con los dedos de las manos.

Los tapones de rosca en general suelen ser evitados por personas que sufren de artritis reumatoide, debido a las dificultades que presentan para realizar estos movimientos. En la apertura de estos, intervienen las articulaciones metacarpofalángicas y las interfalángicas, habitualmente afectadas en las personas con las mencionadas enfermedades.

Un punto a favor de este envase es que, para poder beber agua, se agarrará con ayuda de toda la mano. Lo más usual es que además de agarrarlo con los dedos, se agarre rodeando la botella con el pulgar rodeándola, como podemos ver en las ilustraciones 39 y 40, pero esto, podría causar molestias en las personas con artritis reumatoide, ya que se utilizan las articulaciones metacarpofalángicas.

Al ser un envase de sección circular y con un diámetro amplio, no es necesario doblar demasiado los dedos, por lo que no supone molestias en las falanges interfalángicas al agarrarla.

Además, gracias al material utilizado, no pesa demasiado por lo que no es necesario emplear fuerza para poder beber el contenido de la botella.



Ilustración 39: Usuario con artrosis abriendo el tapón de la botella. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 40: Usuario con artritis reumatoide abriendo el tapón de la botella. Fuente: Elaboración propia

En los casos estudiados, los dos usuarios tuvieron molestias al abrir la botella. La usuaria que padece artritis reumatoide no pudo abrir la botella por primera vez pues era necesario invertir demasiada fuerza.

Por el contrario, la usuaria con artrosis pudo emplear la fuerza necesaria para abrir la botella por primera vez, pero causándole dolor en el dedo índice principalmente.

4.4 Bote redondo

Este tipo de envase (ilustración 41) es habitual verlo en supermercados, utilizados para distintos tipos de alimentos. Consiste en un bote que se encuentra en contacto directo con el alimento y puede ser abierto y cerrado más de una vez.

En este caso, se va a analizar el bote utilizado para el cacao en polvo, un complemento alimentario bastante común. Se trata del envase de la marca “Colacao”.



Ilustración 41: Envase de colacao. Fuente: www.colacao.es

4.4.1 La función

El bote de sección circular, en este caso un envase de cacao en polvo tiene como función principal la de contener dicho alimento.

Además, el usuario dosificará el contenido en varias tomas, ya que la cantidad utilizada al día es bastante pequeña, por lo que el contenido durará bastante tiempo.

El envase es un envase primario, en contacto directo con el alimento.

4.4.2 El uso

El usuario podría utilizar este alimento una vez al día, ya que es un complemento generalmente utilizado para disolver en la leche, y esta suele tomarse en la mañana o en la noche.

Además, muchos usuarios reutilizan este bote más de una vez para distintos alimentos o para rellenarlo del mismo contenido, pero comprado en otro tipo de envase (por ejemplo, en una bolsa).

4.4.3 La forma

La forma del envase es cilíndrica. Tiene un perímetro de 36 cm, lo que hace que, para agarrar el bote, necesitemos una apertura de la mano demasiado amplia y obliga a rodear el bote con el pulgar además de con la palma.

No es posible cerrar toda la mano alrededor del bote, ni de la mitad de este, lo que haría el agarre mucho más cómodo. La mano, según las tablas antropométricas, mide (como media) unos 182 mm de largo y para poder realizar el agarre mencionado, necesitaríamos que midiera como mínimo lo que la mitad del perímetro del bote.

La tapa de rosca del bote también es demasiado grande teniendo en cuenta las medidas usuales de las manos.

Para poder extraer su contenido, es necesario utilizar una cuchara, para poder dosificarlo bien y no derramar el producto.

4.4.4 El material

Este envase se fabrica en polipropileno, ya que se trata de un envase rígido, que se utiliza como barrera hermética, sobre todo al agua. Este factor es importante a tener en cuenta en la conservación del alimento, ya que puede ser disuelto en líquidos.

4.4.5 La apertura

Este envase tiene una apertura que se realiza mediante la acción de girar. Consiste en un tapón de rosca, pero al contrario de lo que solemos ver, este tapón es mucho más amplio y ancho, ya que tiene un perímetro de 34 cm.

La particularidad está en que el tapón no es mucho más pequeño que el resto de bote ya que tienen medida similar.

Para poder abrir el envase, es necesario agarrar el tapón con toda la mano (abierta alrededor del tapón), realizando un movimiento de abducción de los dedos, mientras el envase es sujeto con la otra mano. Este agarre hace que los dedos tengan que separarse unos de otros, además de sostener el tapón con las yemas de todos los dedos.

4.4.6 El impacto ambiental

El material utilizado para su fabricación es el polipropileno, que es un material fácilmente reciclable y reutilizable.

Al ser un envase habitualmente reutilizado por el usuario, supone un menor impacto ambiental, ya que puede durar bastante tiempo en la casa del usuario. Suele ser repuesto con el mismo contenido, pero comprado en un formato diferente.

4.4.7 Afecciones a personas con artrosis y /o artritis reumatoide

El diámetro de este envase hace que sea necesario abrir exageradamente la mano para poder agarrar el bote. Este movimiento de abducción de la mano implica la utilización de los tendones flexores.

Con ayuda de los dedos, la palma y el pulgar, se rodeará al bote con una de las manos para poder abrirlo con la otra. Esta manera de agarrar la tapa del bote hace que se vean implicadas las articulaciones interfalángicas, además de la articulación carpometacarpiana lo que dará lugar a molestias y dolor en personas que sufran artrosis y/o artritis reumatoide.

Además, al necesitar una mayor amplitud de la mano, se generará una tensión en dedos y muñeca, y será necesaria la suficiente fuerza para poder realizar el agarre. En el caso de personas con estas enfermedades, la fuerza será menor a la necesaria y no será fácil abrir el bote.

Otro factor, es que como hemos comentado, este envase puede utilizarse mayormente por las mañanas, momento en el que las personas con las enfermedades mencionadas tienen más rigidez en las manos, lo que ayuda a dificultar esta tarea.

En el análisis realizado, la usuaria que padece artrosis ha sufrido en primer lugar, molestias en la muñeca puesto que el bote pesaba demasiado para poder agarrarlo cómodamente, teniendo que colocar la mano alrededor del bote. Al tener que abrir de manera tan exagerada la mano, para agarrarlo, la tarea se ha visto complicada, aunque finalmente ha podido abrir el envase.

En el caso de la usuaria con artritis reumatoide, no ha podido abrir el bote, ya que necesitaba demasiada fuerza y debido a la enfermedad, no puede utilizar esa cantidad de fuerza.



Ilustración 42: Usuarios con artrosis y artritis reumatoide abriendo el bote. Fuente: Elaboración propia

4.5 Bolsa hermética

Este tipo de envase se utiliza para contener distintos tipos de snacks o aperitivos. Hay envases individuales o de distintos tamaños para poder compartirse con más personas o para que dure varios días. En este tipo de envases, la forma y apertura de este no cambia de uno a otro, por lo que se utilizará un envase general de patatas fritas.

4.5.1 La función

Se trata de un envase para chips, snacks o aperitivos. Su función principal es, como los anteriores, la de contener al producto y protegerlo del exterior. Además, se espera que el usuario vaya cogiendo su contenido poco a poco para comérselo.

4.5.2 El uso

El snack es un alimento que puede ser comido en cualquier contexto, tanto dentro como fuera de casa, para compartir o solo una persona, de una vez o de varias; aspectos que es necesario tener en cuenta para poder analizarlo y posteriormente diseñarlo.

El usuario irá cogiendo su contenido de poco en poco, metiendo la mano en la bolsa o vaciando esta sobre un cuenco o similar.

4.5.3 La forma

Se trata de un envase flexible que suele medir unos 30 cm de largo y unos 24 cm de ancho aproximadamente. Debido al material con el que está fabricado y a que los snacks no suelen ser alimentos pesados, es un envase muy ligero y fácil de transportar y manejar.

Se encuentra termosellado en la zona superior, lo que funciona como apertura, ya que es una zona debilitada.

4.5.4 El material

Generalmente, este tipo de envases se componen de varias capas de distintos materiales. Suele ser polipropileno metalizado con aluminio.

Esto se hace para que los alimentos de su interior se conserven en condiciones aptas para poder ser consumidos, ya que evitan la entrada de gases y humedad. Si entrase algo de oxígeno, los snacks se quedarían rancios. Por ello, este material es muy adecuado para este tipo de envases.

4.5.5 La apertura

El cerrado se trata de un sistema de termosellado y la apertura se realiza mediante la acción de despegar y tirar. Para ser abierto, el usuario deberá agarrar con cada mano un lado de la bolsa y los separará haciendo fuerza. Así, se logra romper la película de termosellado y se podrá acceder al interior.

En ocasiones, hay que emplear más fuerza de la habitual, y muchos usuarios prefieren cortar un trozo de la bolsa ayudándose de algún útil como una tijera.

En algunos envases de este tipo se ha incorporado una tira adhesiva para poder cerrar el envase si no se ha acabado su contenido, y así poder conservarlo en buenas condiciones durante más tiempo.

4.5.6 El impacto ambiental

Debido a las multicapas de distintos materiales que forman el envase, su reciclaje es algo confuso para las empresas. No es posible separar las distintas capas, por lo que reciclar este envase se convierte en una tarea difícil.

Cuando este alimento es utilizado para compartir, por ejemplo, en una reunión o en una fiesta, a menudo se utiliza el propio envase como “plato”, abriendo la bolsa del todo y estirándola encima de una superficie, dejando todo el contenido al descubierto. Esto hace que no sea necesario la utilización de un plato, cuenco o similar, por lo que podríamos considerarlo un ahorro económico a la larga para los consumidores.

4.5.7 Afecciones a personas con artrosis y /o artritis reumatoide

Para poder abrir el envase, como hemos mencionado, es necesario tirar de ambas caras. Para ello, se colocarán ambas manos en forma de pinza de precisión, agarrando un trozo de la bolsa y se hará fuerza separándolas. Este tipo de agarre se trata de un pellizco entre yemas de dedos, donde intervendrán las articulaciones interdistales e interproximales. Estas articulaciones, como mencionamos, podrían verse afectadas por las enfermedades estudiadas y es por ello, que este tipo de agarre presentará dificultades. Además, se debe tener en cuenta, que, al necesitar una gran cantidad de fuerza para poder abrir el envase, los dedos se apretarán más unos contra los otros, lo que provoca un dolor a la presión, típico de las personas con artrosis.

Además, para poder tirar de las dos partes de la bolsa con fuerza, será necesario realizar un pequeño movimiento en la muñeca, que también podría estar afectada por las enfermedades.

Al separarse las manos, la muñeca hará un movimiento de supinación, lo que producirá dolor en personas con artritis reumatoide.

En los casos estudiados, ambas usuarias pudieron abrir la bolsa, pero a ambas también le surgieron complicaciones ya que no tenían la suficiente fuerza y les llevó más tiempo que a una persona que no tenga alguna de las enfermedades. De hecho, la usuaria con artritis reumatoide necesitó varios intentos para finalmente poder abrir la bolsa. Además, al agarrar con tanta fuerza la bolsa para poder despegarla, le provocó dolor en los dedos.



Ilustración 43: Usuarios con artrosis y artritis reumatoide abriendo una bolsa hermética. Fuente: Elaboración propia

4.6 Envase de productos de higiene

Estos envases pueden ser de distinto tamaño, dependiendo de la marca. Pueden ser utilizados para contener champú, gel o acondicionador.

En este caso, el análisis se realizará con un envase de champú “Garnier” y un envase estándar de gel, que suelen ser envases más altos y anchos.

4.6.1 La función

La función de estos envases es la de contener el producto de higiene.

Además, el envase está diseñado para que el usuario utilice este producto en dosis, por lo que esta es otra de sus funciones, además de la de evitar derramar el producto.

4.6.2 El uso

Lo más usual, es encontrar este envase en el baño de un hogar, ya sea en la ducha, en la bañera, o cerca de este lugar. Al tratarse de un producto de higiene (gel para el cuerpo, o champú para el pelo), se trata de un envase de uso habitual.

Además, el contexto de utilización de este envase es un lugar húmedo, y generalmente con poco espacio para colocar el envase tras obtener la dosis deseada.

La dosis que extrae el usuario no está medida, se suele hacer a ojo según las preferencias o necesidades de la persona en cuestión.

Cuando queda poco producto, es común darle la vuelta y dejarlo apoyado sobre la tapa, para que sea más fácil extraerlo más tarde.

4.6.3 La forma

El envase de gel que vamos a analizar mide unos 26,5 cm de largo y unos 4,5 cm de ancho. El de champú, unos 19 cm de largo y 3 cm de ancho. Para poder agarrarlo, la mano envolverá el envase con los dedos y el pulgar, formando un agarre circular, pero adaptándose al envase y con más amplitud dependiendo de cómo de ancho sea.

No es posible abrir el envase con la misma mano que se está sosteniendo, por lo que será necesario utilizar la otra mano para poder abrir la tapa.

Una vez abierto, el usuario generalmente girará su muñeca y con ayuda del pulgar, apretará el envase para que caiga la dosis requerida del producto en su otra mano. En ocasiones, no hace falta apretar y se desperdiciará algo de producto.

4.6.4 El material

El envase está fabricado en polietileno, salvo lo que es la tapa que es de polipropileno.

El polietileno es un material transparente, lo que ayuda a poder ver lo que queda del contenido en el interior del envase. Además, es un material ligero y económico.

Actúa como barrera entre el contenido del envase y los gases y la humedad del exterior. Además, dota al envase de una gran resistencia a impactos y agrietamientos.

El polipropileno a menudo es utilizado para tapones abatibles con bisagra plástica, como es este caso. Es un material resistente a flexiones repetidas y tiende a recuperar su forma inicial tras ser doblado.

4.6.5 La apertura

El sistema de apertura consiste en una tapa abatible con bisagra plástica. Para poder abrirla, se mete la yema del dedo en el hendido que tiene esta, y se presionará hacia arriba con fuerza.

La tapa está sujeta el resto del bote por la bisagra plástica, por lo que para cerrarla solo será necesario apretarla hasta abajo hasta que haga tope.

4.6.6 El impacto ambiental

Tanto el polietileno como el polipropileno son materiales reciclables. El envase puede ser directamente depositado en el contenedor adecuado (el amarillo, de envases) y podrán separarse sus componentes y darlos una segunda vida.

Esto ayudará a que se reduzcan las emisiones de gas, además de conservar las materias primas disponibles.

En relación con el funcionamiento del envase en sí, al echar la cantidad de gel deseada en la mano o en la esponja para poder lavarse, suele desperdiciarse algo de líquido entre que se da la vuelta al bote y se cierra. Esto es debido a que, al apretar el bote para extraer la dosis del producto, cuando se deja de apretar, seguirá cayendo algo de este a causa de la fuerza de la gravedad.

4.6.7 Afecciones a personas con artrosis y /o artritis reumatoide

En primer lugar, para agarrar el bote, es necesario abrir la mano lo suficiente para poder abarcar todo su perímetro. Dependiendo de la forma del envase, se doblarán más o menos los dedos, haciendo que las articulaciones interproximales y metacarpofalángicas trabajen más o menos y produciendo dolor al hacerlo en las personas con artritis reumatoide o artrosis. En el caso del envase de champú será más sencillo de coger debido a su pequeño tamaño y a ser bastante estrecho. En el

caso del envase de gel, de mayores dimensiones, el agarre implicará una mayor cantidad de fuerza.

Para abrirlo, mientras se sostiene con una mano, se colocará la otra mano con el pulgar por debajo de una hendidura de la tapa y presionando hacia arriba para que se pueda abrir. Realizando esta acción, la fuerza pasará por la articulación proximal y la trapecio metacarpiana, provocando dolor y molestias. En ocasiones, puede ser muy difícil de realizar esta apertura, debido a la poca fuerza que pueden tener las personas con las mencionadas enfermedades.



Ilustración 44: Usuario con artrosis abriendo la tapa abatible. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 45: Usuario con artritis reumatoide abriendo la tapa abatible. Fuente: Elaboración propia

Como hemos mencionado, la persona que padece alguna de estas enfermedades, suele tener una disminución de fuerza en las manos. Por ello, el peso de este envase (en el caso del envase de gel) podría ser demasiado teniendo en cuenta las condiciones, ya que al estar en un ambiente húmedo es más sencillo que se resbale, lo que es otro factor a tener en cuenta.

Para poder echar el producto en la otra mano o en una esponja, debería cogerse con una sola mano. Al hacerlo, se dará la vuelta al envase y se apretará ligeramente con el pulgar. Esta presión implica nuevamente la intervención de las articulaciones

interproximal y trapecio metacarpiana, además de las articulaciones de los demás dedos debido al agarre de fuerza que se realiza.

En el estudio realizado, la usuaria con artrosis, a la hora de abrir los envases, sufrió molestias en el pulgar ya que es con el que hizo la fuerza de presión. Se estudió también la posición de inclinación del envase para poder echar la dosis deseada en la mano. Esto, con el envase pequeño no le supuso ninguna dificultad, pero con el envase más grande resultó ser una tarea algo complicada debido al peso de este. Al girar, la fuerza del movimiento se realiza con la muñeca, articulación dolorida a causa de la artrosis.

En el caso de la usuaria con artritis reumatoide, la mayor molestia ha llegado a la hora de apretar el envase para extraer una dosis del producto. Para el envase más grande, ha necesitado utilizar las dos manos para tener la suficiente fuerza para apretar.

4.7 Envase de productos de limpieza

Se trata de envases para productos de limpieza, en este caso limpieza de ropa.

Este tipo de envases suelen ser grandes, pues tienen capacidad para suficientes mililitros y que dure bastante el contenido.

4.7.1 La función

Estos envases son utilizados para productos de limpieza, como pueden ser el detergente o el suavizante. Nos centraremos en este último, que suele tener un envase más incómodo, aunque la propuesta de mejora podrá ser dirigida a ambos productos.

Su función principal es la de contener el líquido.

En segundo lugar, el tapón del envase tiene una doble función, ya que además de cerrar el envase, es utilizado generalmente, para dosificar la cantidad de líquido que se va a utilizar y poder echarlo en la lavadora.

4.7.2 El uso

Este envase no contiene un producto de uso diario, pero sí suele ser algo que está en todos los hogares y puede ser utilizado semanalmente.

La acción de echar el contenido en el tapón para poder dosificarlo puede complicarse, sobre todo si el envase está bastante lleno.

Generalmente, su contenido suele de

ramarse al volver a poner el tapón en su sitio, ya que puede gotear. Al verter el contenido del envase, también puede ser derramado.

4.7.3 La forma

La forma del envase es de base rectangular, con unas dimensiones de 32,5 cm de largo y 7 cm de ancho. Suele tener una capacidad de 2l, por lo que puede llegar a pesar bastante para poder usarlo habitualmente

Para poder agarrar el envase es necesario hacerlo por el cuerpo de este, ya que como se puede observar, no dispone de un asa o similar para poder agarrarlo. Esto produce que sea necesaria una determinada cantidad de fuerza para poder levantarlo, teniendo en cuenta sus dimensiones y su peso.

El perímetro del envase es de 33 cm, por lo que no se podrá agarrar bien rodeando la mitad del envase, y esto implicará que sea más fácil que se resbale de las manos, además de que sea necesaria una mayor cantidad de fuerza.

4.7.4 El material

El envase está fabricado en polietileno. Este material es usado ya que se trata de una buena barrera a gases y humedad, lo que protegerá al líquido del exterior. Además, dota al envase de una gran resistencia al impacto y al agrietamiento.

Se trata de un material transparente, que ayuda a poder ver lo que queda en el interior. Es un material ligero y no muy caro.

El tapón es de polipropileno. Este material a menudo es utilizado para tapones y tapas, ya que tiende a recobrar la forma si se dobla (es un material algo flexible) y resiste a flexiones repetidas.

4.7.5 La apertura

Nuevamente, el sistema de apertura se realiza mediante la acción de girar, ya que se trata de un tapón de rosca.

El tapón tiene unos 40 mm de diámetro, por lo que no es necesario un agarre de precisión para poder abrirlo. Al tratarse de un envase de grandes dimensiones, es necesario sostenerlo sobre una superficie con una de las manos, mientras se desenrosca el tapón con la otra.

Este tapón, además, sirve como dosificador. Generalmente los usuarios vierten el contenido del envase en este y desde ahí es vertido a la lavadora o a donde vaya a ser utilizado.

4.7.6 El impacto ambiental

El PET es un material fácilmente reciclable. Puede serlo más de una vez ya que en este caso no se trata de un envase de uso alimentario. Al poder ser reciclado se reducirán las emisiones de gases, además de que se conservarán mejor las materias primas.

El tapón de polipropileno también es reciclable. No suele tener el mismo fin, pero sí es posible su reciclado. Además, al tener la función de dosificador también, reduce la necesidad de utilizar otro objeto para poder dosificar el contenido, por lo que podría suponer un ahorro.

4.7.7 Afecciones a personas con artrosis y /o artritis reumatoide

Los principales problemas observados en este envase son sus grandes dimensiones y su peso. El envase es demasiado ancho para poder rodearlo cómodamente. Además, se necesita una fuerza grande en las manos para poder sostenerlo, en especial cuando está lleno. Esto hace que sea una actividad muy difícil para las personas con artrosis o artritis reumatoide, que suelen padecer una disminución de la fuerza manual. Se provoca una tensión en los dedos que también provocará dolor en estas personas. Al sostener el envase en el aire, la mayoría de la fuerza y de la

tensión caerá sobre la muñeca, articulación que en las personas con artrosis puede encontrarse bastante degenerada, por lo que puede llegar a ser una tarea muy complicada, incluso imposible. Los tendones flexores de la muñeca también se verán implicados, lo que causará molestias y limitaciones en los usuarios con artritis reumatoide.

A la hora de rodear una parte del envase para agarrarlo, se involucran las articulaciones metacarpofalángicas lo que podría causar dolor y molestias en personas con artritis reumatoide.

El tapón de rosca obliga a colocar la mano en posición de pinza de tipo pellizco entre yema y dorso. El hecho de apoyar la falange distal en el tapón para poder girarlo, como en los casos anteriores, sí provocará molestias, debido a que se estará realizando presión contra las articulaciones distales.

Al tener que verter el líquido en el tapón dosificador, es necesario tener la precisión requerida para no derramar parte del contenido. Además, en ese momento se debería agarrar el envase solo con una mano, mientras que se va inclinando sobre el tapón.

En los casos estudiados, las participantes no podían sostener el envase en el aire sin apoyarlo contra una superficie, ya que les causaba demasiado dolor en la muñeca y no tenían la fuerza suficiente.



Ilustración 46: Usuarios con artrosis y artritis reumatoide probando el envase. Fuente: Elaboración propia

4.8 Caja secundaria para alimentos

Este tipo de envases son envases secundarios, ya que no se encuentran en contacto directo con el alimento. Puede contener numerosos productos. En este caso, vamos a centrarnos en los destinados a contener cereales de desayuno o galletas, que se encuentran en una bolsa cerrada herméticamente, y esta, dentro de la caja mencionada.

4.8.1 La función

Su función es la de guardar la bolsa que contiene el alimento y protegerla del exterior, además de llamar la atención de los usuarios con sus diseños llamativos. Esta caja ayuda a poder almacenar el producto cómodamente y poder conservarlo.

4.8.2 El uso

Se trata de un alimento generalmente utilizado por las mañanas, pero puede ser tomado en cualquier momento del día.

Algunas personas, para poder echar los cereales donde vayan a echarse, pueden inclinar la caja con la bolsa dentro, para que caigan. Otra manera, es metiendo la mano dentro de la bolsa, sin sacarla de la caja, y extrayendo la cantidad deseada.

Otra manera es sacando la bolsa de la caja y realizando una de las anteriores opciones, pero con la bolsa fuera de la caja.

4.8.3 La forma

Se trata de una caja rectangular con la altura suficiente para poder almacenar la bolsa que contiene los cereales en su interior. Su ancho es de 6 cm y no pesa demasiado (suelen llevar 250 o 300 gramos de alimento), por lo que puede ser agarrado y transportado sin problema incluso estando llena.

La apertura consiste en dos solapas, pegada encima una de la otra. Después de su uso podrá volverse a cerrar, aunque no será un cierre hermético.

La bolsa de cereales tiene un funcionamiento similar a la bolsa de snack mencionada anteriormente.

4.8.4 El material

Estos envases son fabricados en cartoncillo. Este material es muy fácil de trabajar, lo que facilita el plegado y troquelado de las distintas cajas. Es muy flexible y se dobla sin arrugarse ni romperse.

El uso de este material es sostenible, lo que lo convierte también en un material económico, ya que es fácil reciclarlo.

Además, el cartoncillo es un material resistente, y protegerá a los cereales de su interior, tanto de golpes, como de la humedad o los cambios de temperatura.

4.8.5 La apertura

La apertura de este envase se realiza mediante la acción de despegar, pero en este caso, la pestaña también está pegada.

El cierre de la caja consiste en un cierre con pestaña insertable.

En primer lugar, la tapa va pegada (una solapa sobre la otra), pero luego se puede volver a cerrar insertando la pestaña de una de las solapas en la hendidura de la otra.

Al abrir la caja por primera vez, se mete la mano agarrando una de las solapas superiores y presionando la otra hacia abajo. Después se puede cerrar (aunque no será un cierre hermético), gracias a unas pestañas en las solapas superiores, como podemos observar en la ilustración 47.

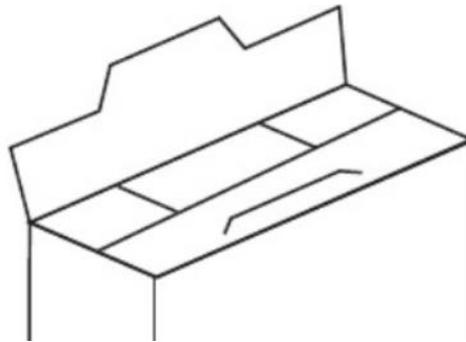


Ilustración 47: Cierre con pestaña insertable. Fuente: www.highpackmkt.blogspot.com

4.8.6 El impacto ambiental

La mayor parte del cartón en general es reciclado, además de que este material puede ser nuevamente reciclado. Se trata de un material ecológico.

Los residuos generados son moderadamente bajos.

El envase en sí es fácil de reciclar, ya que va directamente al contenedor del cartón sin necesidad de separarlo.

4.8.7 Afecciones a personas con artrosis y /o artritis reumatoide

Al agarrar el envase por el lado más estrecho es posible agarrarlo sin dificultad. Para las personas que padezcan de una artrosis o artritis reumatoide más avanzada, debido a la degeneración de la muñeca en un caso, y de la inflamación de las articulaciones en el otro, se convertirá en una tarea más complicada debido a la fuerza que habría que realizar para poder levantar el envase y su conjunto en el aire. Además, al ser un envase con los lados rectos, al agarrarlo, los dedos no se apoyan en nada y no se abarca ni la mitad del envase. Por ello, podría caerse de la mano o resbalarse debido al barniz que lleva el cartoncillo.

El principal problema que tiene este envase para las personas que padecen las mencionadas enfermedades, es la apertura. Para poder abrirlo, como se ha explicado antes, es necesario meter la yema del dedo por debajo de una de las solapas. Es necesario realizar esta acción de manera precisa y con fuerza para poder impulsar correctamente la solapa y despegarla de la otra. Para ello, intervendrán las falanges y articulaciones distales del índice o del pulgar, dependiendo que dedo utilice el usuario. En ambos casos, estas articulaciones pueden estar afectadas por las enfermedades mencionadas, y esta acción causará dolor y molestias, debido a la fuerza puntual que hay que hacer para poder despegar las solapas. En el caso de que se realice con el pulgar, intervendrá también la articulación trapecio metacarpiana al realizar fuerza con este dedo, lo que en personas que tengan artrosis, podrá causar molestias y dolor.



Ilustración 48: Usuario con artrosis abriendo una caja de cereales. Fuente: Elaboración propia

Para poder coger la bolsa del interior de la caja, es necesario introducir una de las manos en ella. Para ello, se colocará en posición de pinza, posición que como hemos mencionado causará dolor en las personas con artrosis y artritis reumatoide. Además, la bolsa no suele agarrarse con todos los dedos, si no que generalmente, se utilizan el índice y el pulgar y puede quedarse atascada dentro de la caja, por lo que será necesario tirar con algo de fuerza.

Además, este alimento suele ser más utilizado por las mañanas, momento en el que estas personas pueden sufrir de mayor rigidez en las manos, dificultando sus movimientos y acciones.

Como observamos en la ilustración 48, la participante en el estudio que tiene artrosis abre la pestaña con el pulgar. Expone que ha sentido dolor en este dedo, debido a que es uno de los más afectados por la artrosis. Aun así, la apertura es realizada con este, porque cuesta menos que utilizando las articulaciones interdistales de los otros dedos.

La acción de coger la bolsa encontrada dentro de la caja no ha supuesto ningún obstáculo, pero la apertura de esta bolsa sí ha resultado ser más complicada, y la usuaria ha necesitado más tiempo para poder despegar un lado del otro y poder acceder así a su interior.



Ilustración 49: Usuario con artritis reumatoide abriendo la caja de cereales. Fuente: Elaboración propia

En el caso de la usuaria con artritis reumatoide, ha utilizado los dedos índices de las dos manos para poder presionar la pestaña más fácilmente (ilustración 49). Le ha llevado algo de tiempo debido a la fuerza que es necesaria, pero sí ha podido abrir el envase. A la hora de coger la bolsa de su interior no ha tenido la suficiente fuerza para tirar de ella ni para abrirla.

4.9 Comparación y conclusiones del estudio

En general, la mayoría de los envases estudiados pueden ser abiertos y utilizados por los usuarios, ya que son productos de uso cotidiano y recurrente. Aun así, su utilización conlleva dolor o molestias en los distintos usuarios, incluso, como hemos podido conocer gracias al estudio realizado con dos usuarias, la utilización de los distintos envases puede llevar más tiempo del que debería.

Entre los distintos envases, son preferibles los que son de menor tamaño, ya que se pueden agarrar fácilmente con la palma y los dedos. Los envases de mayor tamaño, implica la utilización de una mayor cantidad de fuerza, por ejemplo, el envase de suavizante. Los envases de tamaño medio, como el envase de champú, son más fáciles de manejar puesto que es fácil rodearlos con la mano sin la necesidad de doblar demasiado los dedos, lo que podría provocar molestias en las articulaciones implicadas.

Aun así, los envases de menor tamaño, implica la posición en pinza de la mano, que es más fácil que provoque molestias en los usuarios debido a la precisión y al doblado de los dedos (lo que supone la implicación de las articulaciones interfalángicas).

Dentro de los diferentes tipos de apertura que se han analizado, podemos comparar el tapón de rosca y la tapa abatible, ambos utilizados en envases similares.

Los tapones de rosca más grandes, como el del envase de suavizante, son mucho más fáciles de agarrar que los que son más pequeños, como el que hemos mencionado en el envase tubular del dentífrico. Cuando estos tapones son abiertos por primera vez, la tarea es más complicada ya que es necesaria la utilización de algo de fuerza, llevada a cabo por los dedos.

Las tapas abatibles necesitan mayor fuerza, tanto para abrirlo como para cerrarlo.

En el caso de las latas de conserva, el envase es más sencillo de abrir cuando la tapa tiene menor recorrido. En el caso del tipo de tapa con una pestaña para despegarla, se dificulta la tarea debido a la precisión con la que hay que agarrar la fina pestaña. Además, es necesaria mayor cantidad de fuerza.

5. PROPUESTA DE LÍNEA DE ENVASES

Gracias al análisis realizado en el segundo capítulo de este trabajo, se pretende diseñar nuevos envases sustituyentes a los descritos, o pequeñas modificaciones en ellos, que puedan facilitar las tareas del día a día a las personas que sufren las enfermedades como la artrosis o la artritis reumatoide.

5.1 Objetivos

El principal objetivo de la presente propuesta es el de poder facilitar las distintas tareas del día a día a personas con enfermedades que limiten la movilidad de las manos, como son la artrosis o la artritis reumatoide.

Los objetivos se dividirán en tres tipos. En primer lugar, se encuentran las generalidades de un envase. Numerosos estudios y apuntes resumen las generalidades y características que los envases deben tener para cumplir una serie de requisitos.

Por otro lado, encontramos los objetivos propios del trabajo, tanto en general para todos los envases, como en específico para cada uno de ellos, puesto que no todos tendrán los mismos requisitos.

5.1.1 Características funcionales de un envase

Un envase debe cumplir una serie de características, tanto su forma y diseño como su apariencia (Vidales Giovannetti, 1995)

- Resistencia: el envase debe proteger el producto y garantizar su conservación.
- Hermeticidad: las propiedades de barrera de un envase son muy importantes, ya que es otra manera de proteger el contenido de este. En el caso de envases recerrables, debe asegurarse que su cierre se mantenga hermético.
- Cierre / apertura: debe ser hermético, pero debe abrirse sin dificultad.
- Inviolabilidad: el contenido no debe haber sido manipulado antes de que llegue al consumidor final.
- Dispensación (en los casos en los que sea necesario): se debe asegurar la dosificación adecuada del contenido, evitando útiles complementarios.
- Compatibilidad: química y física con el producto de su interior.
- Ergonomía: el envase debe adaptarse a la forma en la que va a ser manipulado, abierto, utilizado, almacenado, etc.
- Versatilidad.
- Comunicación: las informaciones añadidas deben estar claras.

5.1.2 Objetivos generales

Los objetivos que pretende abarcar el presente trabajo respecto a las propuestas son los siguientes:

- Realizar propuestas de mejora a través de ligeras modificaciones en los envases estudiados. Cuando sea necesario, se rediseñará el envase.
- Atender a la ergonomía y específicamente a las necesidades de las personas con dificultades en la movilidad de las manos.
- Tener en cuenta las molestias o dolores que pueden surgir en las personas con las enfermedades estudiadas e intentar evitar o reducir las posturas y movimientos que puedan provocarlos.
- Mantener la apariencia en su mayoría de los envases actuales.
- Que todos los envases sigan una misma línea estética.
- Desarrollar una de las propuestas de envase para explicar su contenido.

5.1.3 Objetivos específicos

5.1.3.1 Envase tubular

Los objetivos para la propuesta del envase tubular son:

- Modificar el sistema de apertura, eligiendo el más sencillo.
- Modificar el tapón atendiendo a las dificultades encontradas en el análisis.
- Modificar y facilitar el sistema de apriete para poder sacar el dentífrico del envase de manera más sencilla.
- Estudiar la posibilidad de evitar el desperdicio de dentífrico al apretar.

5.1.3.2 Lata de conservas

Los objetivos para la propuesta de la lata de conservas son:

- Modificar el sistema de apertura, de manera que no sea necesaria tanta fuerza como hasta ahora.
- Modificar, dentro del sistema de apertura, la forma de la anilla o pestaña atendiendo a las molestias y dolores que pueda crear en las personas con las estudiadas enfermedades.
- Evitar el derrame del producto al ser abierto el envase.

5.1.3.3 Botella

Los objetivos para la propuesta de la botella son:

- Atender a la forma ergonómica del envase respecto a la mano.
- Tener en cuenta que la botella será reutilizada por el usuario en la mayoría de los casos.

- Modificar el sistema de apertura para evitar molestias y dolores en las personas con las enfermedades estudiadas.

5.1.3.4 Bote redondo

Los objetivos para la propuesta de mejora del bote redondo son:

- Modificar el sistema de apertura para evitar molestias y dolores en las personas con las enfermedades estudiadas.
- Modificar ligeramente la forma del envase, proporcionándole una forma más ergonómica.

5.1.3.5 Bolsa hermética

Los objetivos para la propuesta de la bolsa hermética son:

- Modificar el sistema de apertura para prescindir de la fuerza utilizada hasta ahora.
- Realizar los cambios necesarios para que el envase pueda ser cerrado nuevamente una vez se ha abierto.

5.1.3.6 Envase de productos de higiene

Los objetivos para la propuesta del envase de productos higiénicos:

- Modificar el sistema de apertura atendiendo a las dificultades encontradas en el análisis.
- Modificar el sistema de dosificación de manera que no tengan que intervenir tantos movimientos y articulaciones posiblemente afectadas por las enfermedades estudiadas.
- Realizar alguna modificación en el envase para evitar resbalamientos y caídas.

5.1.3.7 Envase de productos de limpieza

Los objetivos para la propuesta del envase de productos de limpieza son:

- Modificar las dimensiones del envase, para evitar su gran peso.
- Modificar el envase para facilitar el agarre de este atendiendo a las dificultades encontradas en el análisis.
- Modificar el sistema de apertura, evitando posiciones e involucraciones de distintas articulaciones que puedan crear molestias o dolor en las personas con las enfermedades estudiadas.
- Modificar el sistema de dosificación para evitar derrames del producto y para facilitar la tarea a los usuarios.

5.1.3.8 Caja secundaria para alimentos

Los objetivos para la propuesta de la caja secundaria para alimentos son:

- Modificar el sistema de apertura, dando la posibilidad de prescindir de la cantidad de fuerza utilizada hasta ahora.
- Modificar el envase, de manera que pueda ser agarrado más fácilmente atendiendo a las posiciones que pudieran provocar molestias en las personas con las enfermedades estudiadas.

5.2 Primeras ideas generales

Se presentan a continuación unas primeras ideas de cada uno de los envases analizados, que modifican una parte o al envase completo. Se trata de primeros bocetos sencillos realizados a mano, que más tarde podrían ser desarrollados y mejorados.

Para todos se ha buscado la mejor forma de facilitar las distintas tareas de agarre y apertura que podían provocar problemas para las personas con artrosis y artritis reumatoide, como se ha observado en el análisis.

Aun siendo envases de ramas totalmente distintas en su mayoría, se ha buscado seguir una misma línea en cuanto a estética y modificaciones.

5.2.1 Envase tubular

En el análisis del envase tubular, se dieron a conocer los problemas que este daba a las personas con las enfermedades estudiadas. Los principales problemas aparecen en la apertura del envase y en su apriete.

Actualmente, existe un producto utilizado para exprimir los envases de pasta de dientes, haciendo más cómoda la extracción del contenido. Estos productos, llamados “exprimidor de pasta de dientes” son utilizados cada vez más.



Ilustración 50: Exprimidor de pasta de dientes. Fuente: www.alibaba.com

Para la modificación del envase tubular, se ha tenido en cuenta este producto. Se ha buscado añadirlo al propio envase, como se puede observar en el boceto de la ilustración 51.

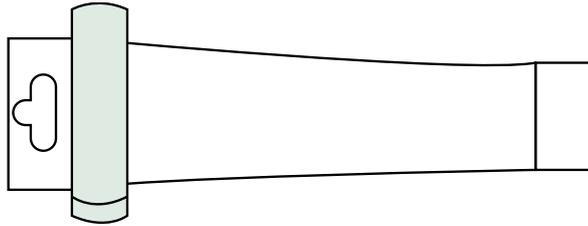


Ilustración 51: Boceto de propuesta de envase tubular. Fuente: Elaboración propia

Se trata de una pieza de plástico, con forma cilíndrica, pero con una zona plana para poder ser apoyada. Su funcionamiento consiste en ir girando la rueda de la parte del exprimidor. Como se ha visto en el análisis, las aperturas de tipo rosca son las aperturas que menos trabajo cuestan a los usuarios con artritis reumatoide y / o artrosis, por lo que este tipo de giro no supondrá demasiados problemas. Además, a esta rueda se le han añadido unos salientes, lo que hace que, al agarrarla, los dedos no tengan que hacer mucha fuerza para que no se resbale, ya que los salientes ayudan a mantener fijo el dedo al girar la rueda. Se puede observar el funcionamiento en la ilustración 52.

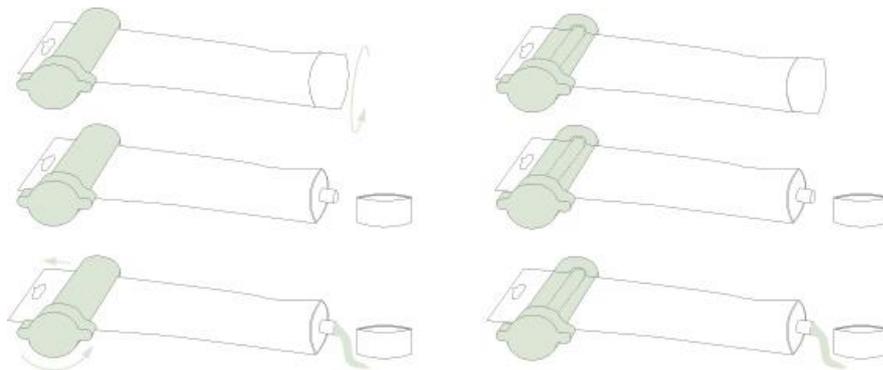


Ilustración 52: Boceto de propuesta de envase tubular. Fuente: Elaboración propia

Respecto a la apertura, se ha mantenido el tapón de rosca, evitando las aperturas de tapa abatible como se ha visto en algunos envases. El tapón se ha hecho más grande de manera que se pueda agarrar con más facilidad, sin necesidad de realizar una pinza de precisión.

Por último, para evitar la utilización de una caja añadida para poder exponer el envase en los supermercados, se ha añadido un troquelado al propio envase para poder colgarlo. Además, esta parte ayuda a que la primera vez que se utilice la parte del exprimidor, esté preparado para seguir el camino de la ruleta. Esa parte no lleva dentífrico y sería plana.

Con las modificaciones mencionadas, los usuarios no tendrán que hacer un agarre de tipo pinza de precisión, ni para abrirlo ni para apretarlo. Los giros necesarios para utilizarlo no hacen que sea necesario posturas forzadas ni giros de muñeca exagerados. Al no tener que apretar el envase, no hace falta una gran cantidad de

fuerza, ni para girarlo debido a los salientes y al propio mecanismo del exprimidor. Su utilización no provocará dolores en las articulaciones implicadas. Además, se genera menos desperdicio debido a que se va a exprimir la totalidad del contenido.

5.2.2 Lata de conservas

Para la lata de conservas, se ha buscado modificar el sistema de apertura, pues en el envase actual es la parte que más dificultades presenta en las personas con las enfermedades estudiadas.

La apertura de la propuesta está inspirada en la apertura nórdica, utilizada mundialmente en los años 80. Esta apertura tenía una llave que iba girando sobre sí misma y la tapa de la lata quedaba enrollada alrededor de esta.

Se ha propuesto una especie de mecanismo similar, uniendo este tipo de llave a la propia tapa, todo en uno. La tapa sería de un material más maleable, lo que hace que no sea necesaria una gran cantidad de fuerza. En la ilustración 53 se puede observar el boceto de la propuesta.

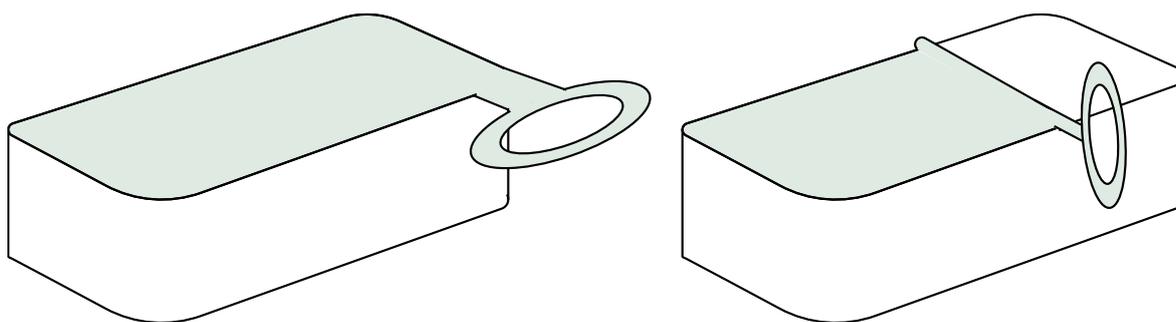


Ilustración 53: Boceto de propuesta de lata de conservas. Fuente: Elaboración propia

Se añadiría un reborde de otro material en el agujero de la “anilla” para evitar cortes y daños.

De esta manera, los dedos se colocan igual que con la anilla del abrefácil, pero esta vez en vez de tirar hacia uno mismo y provocar tensión en la muñeca, se hará girar la anilla.

5.2.3 Botella

En el análisis de la botella, se ha observado que este envase es uno de los que menos problemas trae a las personas con artrosis o artritis reumatoide. Aun así, se proponen unas pequeñas modificaciones que mejoran el agarre y la apertura teniendo en cuenta los problemas que acarrearán a las personas, las enfermedades estudiadas.

Respecto a la forma, se pronunciaría más la hendidura dedicada al agarre de la botella. Actualmente, ya encontramos en el mercado, dependiendo de la marca de la botella, algunas botellas que tienen hendiduras más pronunciadas que otras.

Esta mejora ayuda a que las personas puedan agarrar más fácilmente la botella, sin tener que abrir demasiado la mano. Además, se añadirían unos relieves en la forma, que evitaría que resbale el envase de la mano.

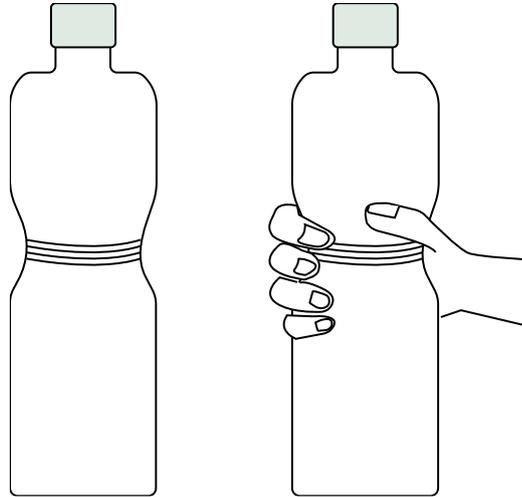


Ilustración 54: Boceto de propuesta de botella. Fuente: Elaboración propia

Para la apertura se propone una ligera modificación en la altura del tapón, para poder agarrarlo más fácilmente. Así, al realizar la posición de pinza para poder abrir la rosca del tapón, se podrá bajar más la mano y que el tapón no choque tanto contra las articulaciones interfalángicas distales, ya que estas suelen estar más afectadas en personas con artrosis y artritis reumatoide. También se ha estudiado la posibilidad de añadir unos salientes al tapón, lo que ayuda a que no sea necesaria demasiada fuerza para abrir el envase.



Ilustración 55: Boceto de propuesta de botella. Fuente: Elaboración propia

Uno de los pasos que más cuesta a las personas con artrosis y/o artritis reumatoide es la primera apertura de la botella, en la cual se separa el tapón de la tira de seguridad. Se propone así, que, en vez de ese sistema de seguridad, se coloque un sello de garantía, en forma de fina lámina en la boca de la botella. Esta estaría pegada al tapón y al realizar el primer giro de apertura se levantaría. Gracias a esta modificación, se evitaría la utilización de una gran cantidad de fuerza, evitando los dolores y molestias que pudiera provocar.

Gracias a las modificaciones propuestas se facilita la apertura de este envase, además del agarre. Se estudia también que se fabrique con un material que sea reutilizable, ya que este envase suele usarse más de una vez.

5.2.4 Bote redondo

En el análisis del bote redondo se ha observado que presenta dificultades en la apertura y el agarre.

La tapa actual del envase obliga al usuario a abrir excesivamente la mano para agarrarla. Para la propuesta de modificación de la apertura, se ha buscado que, siendo la tapa de las mismas dimensiones, tenga un saliente o un entrante que sea más fácil de agarrar que la propia tapa. De esta manera, se lograría girar la tapa entera, pero solo teniendo que agarrar una parte central de ella.

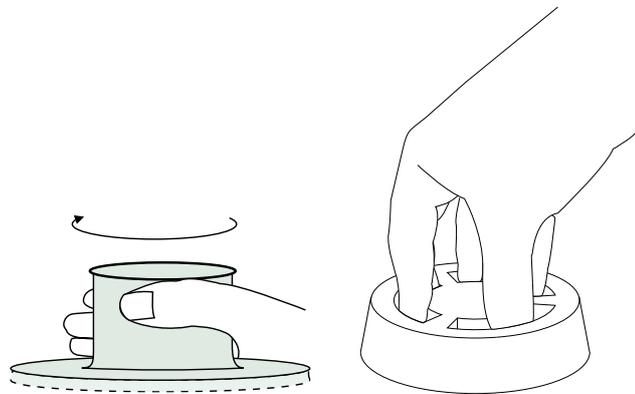


Ilustración 56: Boceto de propuestas del bote. Fuente: Elaboración propia

De esta manera, la mano no tiene que abrirse excesivamente. Ambas propuestas buscan una posición más natural y poco forzada de la mano, por lo que se evitarían dolores fuertes en la mano o incomodidades.

Respecto a la forma del bote, al ser un bote excesivamente ancho, es difícil agarrarlo cómodamente. Por ello, las hendiduras que existen actualmente para agarrarlo se han pronunciado, para disminuir el diámetro de agarre. Así, la mano no tiene que hacer tanta fuerza para sostenerlo, haciendo que estén en tensión las articulaciones involucradas.

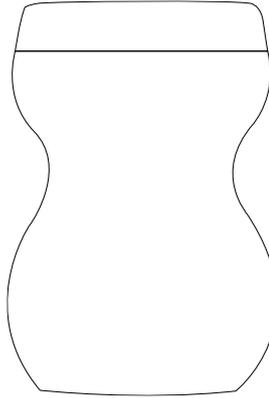


Ilustración 57: Boceto de propuesta del bote. Fuente: Elaboración propia

Estas modificaciones presentan ventajas tanto al agarrar el bote, como la tapa. En el caso de la forma del bote, hará que la mano no esté tan abierta, evitando tensiones innecesarias en las articulaciones involucradas.

Para la apertura se evita una posición antinatural de la mano. No es necesario doblar tanto las articulaciones interfalángicas, lo que evita dolores o molestias en personas que sufren alguna de las enfermedades estudiadas.

5.2.5 Bolsa hermética

Como se ha observado en el análisis de la bolsa hermética, la dificultad que más resalta de este envase llega a la hora de abrirlo. Se trata de un sistema de apertura de pinza de presión, con un movimiento de pellizcar y tirar.

La modificación propuesta, convierte esta apertura en una apertura de rasgado. Consiste en la misma bolsa, cerrada con un proceso de termosellado, pero una capa más fina que haga más sencillo el despegado.

Para rasgarlo, se dispone de una tira donde se puede introducir el dedo sin necesidad de hacer una postura de pinza de precisión, lo que evita dolores en las articulaciones implicadas, además de necesitar menor cantidad de fuerza.

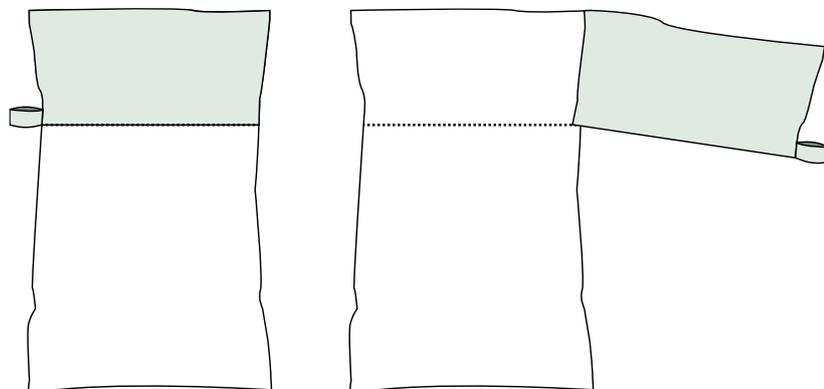


Ilustración 58: Boceto de propuesta de bolsa hermética. Fuente: Elaboración propia

Esta modificación aportará más comodidad a los usuarios, además de que se utilizará menos fuerza, La zona donde comienza el rasgado, tendrá un pequeño corte para que al tirar comience el rasgado y sea más sencillo.

Además, solo se rasgará una de las caras de la bolsa, separándola del resto. Esto se debe a que la otra cara tendrá una fina capa de adhesivo, para poder volver a cerrar el envase. Se pliega hacia abajo esta cara y quedará cerrado para poder conservar más tiempo el contenido, como podemos ver en la ilustración 59.

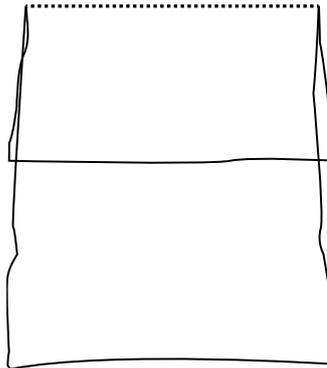


Ilustración 59: Boceto de propuesta de cerrado de la bolsa hermética. Fuente: Elaboración propia

La propuesta de este envase hace que no sea necesario realizar un movimiento de apriete con el pulgar, ni con las articulaciones interfalángicas, lo que facilita la apertura a las personas con las enfermedades estudiadas.

5.2.6 Envase de productos de higiene

Durante el análisis del envase de productos de higiene se observaron distintos puntos que generaban problemas para las personas con enfermedades como la artrosis y la artritis reumatoide.

En primer lugar, el sistema de apertura era de tapa abatible, por lo que era necesaria la utilización de una pequeña cantidad de fuerza, para abrir la tapa y cerrarla. Además, se veían involucradas varias de las articulaciones afectadas por las enfermedades mencionadas, como las articulaciones interfalángicas distales. Otro de los problemas que podía dar lugar la utilización del envase actual, es el sistema de dosificación, pues depende del apriete del usuario y suele derramarse y por lo tanto generar un desperdicio.

Para solventar estos dos problemas, se propone eliminar la tapa abatible y en su lugar, añadir un dosificador, como el que vemos en la ilustración 60. Para el uso de este dosificador únicamente será necesario apretar el dosificador, sin gran cantidad de fuerza. Gracias a esto, no hará falta agarrar el envase para poder dosificar el producto. Además, no será necesaria la involucración excesiva de ninguna de las articulaciones afectadas por la enfermedad, como las articulaciones del pulgar o las interfalángicas, que sí tienen que ser utilizadas en la apertura de la tapa abatible.



Ilustración 60: Boceto de propuesta de envase de producto de higiene. Fuente: Elaboración propia

Otra ventaja de este sistema es que las dosis siempre son iguales, y no existe desperdicio.

Además, como en envases anteriores se propone cambiar ligeramente la forma del envase, añadiendo unas hendiduras para que sea más sencillo el agarre. En la zona disminuida, el diámetro llegará a ser similar a la longitud de la mano, por lo que puede ser rodeado sin necesidad de doblar los dedos excesivamente. Así, las articulaciones interfalángicas no se verán afectadas ni se provocará dolor o molestias en ellas durante la utilización del envase.



Ilustración 61: Boceto de propuesta de envase de producto de higiene. Fuente: Elaboración propia

Se ha analizado el contexto de utilización de este envase, y para evitar resbalamientos del envase y caídas innecesarias, se añade en la zona de agarre unos pequeños relieves antideslizantes que evitarán que la mano resbale.

5.2.7 Envase de productos de limpieza

En el análisis del envase de productos de limpieza se observaron varios problemas durante su utilización, debido a sus grandes dimensiones.

El principal problema del envase actual es que para poder dosificar el producto es necesario sostener en el aire el envase lleno y echar el producto o en el cajón de la lavadora (en este caso) o en el tapón dosificador.

Para evitar esto, se ha propuesto un envase en el que no sea necesario ni moverlo ni abrirlo. Se trata de un envase como el actual al que se le ha dado la vuelta, siendo necesaria una mayor base en lo que actualmente es el tapón. Dentro del tapón tiene una especie de sistema de apertura, del que podemos ver sus partes en la ilustración 62.

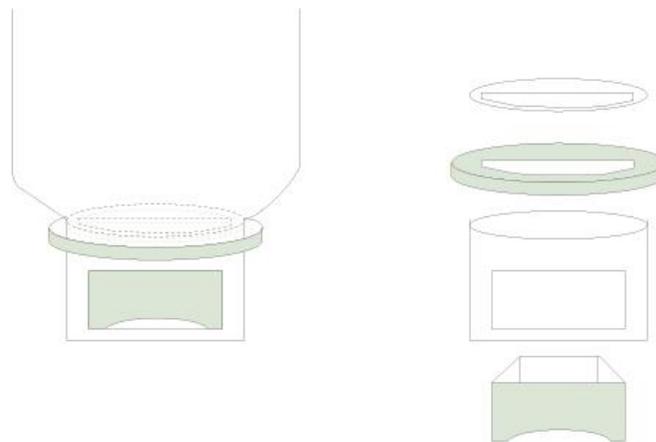


Ilustración 62: Boceto de propuesta de envase de producto de limpieza. Fuente: Elaboración propia

Se han juntado el sistema de apertura y el sistema de dosificación en un mismo sistema, dejando de ser necesario sostener el envase en el aire. En la parte interior del tapón existe una “rueda” con un agujero, que al girarlo lo suficiente, coincidirá con el agujero de otra lámina dejando fluir el contenido hasta el cajón que se encuentra debajo de ellas en el tapón.

Cuando este cajón esté lleno, el usuario vuelve a girar la rueda en sentido contrario, para cerrarlo. Una vez el sistema esté cerrado, podrá sacarse el cajón para echar su contenido en el lugar deseado. Este sistema puede verse en el esquema de la ilustración 63.

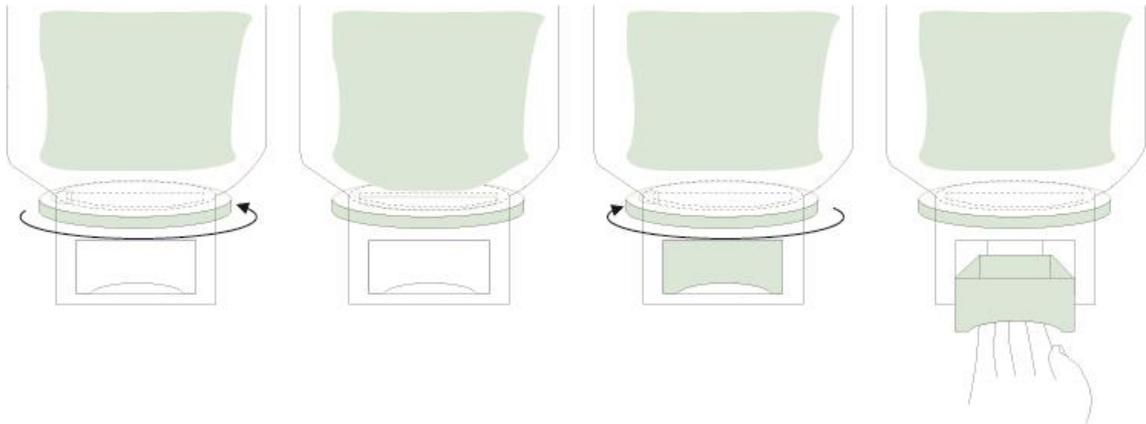


Ilustración 63: Esquema de propuesta de utilización del envase. Fuente: Elaboración propia

El sistema propuesto ayuda a que las dosis siempre sean iguales, además de que evitará derrames. Al no tener que sostener el envase en el aire se facilita la tarea para las personas con alguna de las enfermedades estudiadas, ya que tienen mayor debilidad y menos fuerza en las manos. Este sistema hace que no sea necesaria la utilización de fuerza, ni la doblez excesiva de algunas de las articulaciones afectadas por las enfermedades.

Aunque no sea necesario agarrar el envase para su utilización, para tener en cuenta su distribución y compra, se ha modificado ligeramente la forma del envase como en las propuestas vistas hasta ahora, con una hendidura para poder agarrarlo de manera más sencilla. Se logra así, una forma mucho más ergonómica.

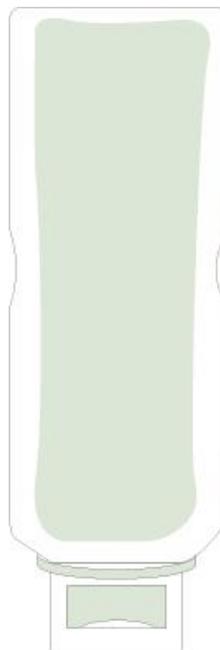


Ilustración 64: Boceto de propuesta de envase para productos de limpieza. Fuente: Elaboración propia

5.2.8 Caja secundaria para alimentos

El principal problema analizado en la caja es la apertura. Para evitar la necesidad de la utilización de las articulaciones interfalángicas, se propone un cambio en las pestañas de apertura.

En la pestaña superior, se ha añadido una zona troquelada, que el usuario tendrá que apretar ligeramente para soltarla. No será necesaria una gran cantidad de fuerza, ya que la pestaña ya estaría troquelada, por lo que, apretando ligeramente, se soltará del resto del envase. Una vez realizado el agujero, se podrá meter la mano y empujando la pestaña desde debajo hacia arriba, se abrirá el envase.

Para que este sistema sea efectivo, la pestaña inferior va plegada hacia abajo para no interferir en el empuje de la pestaña superior desde el agujero troquelado.

Cuando se quiera volver a cerrar, se desplegará la pestaña inferior, la cual tiene una pestaña saliente, que podrá introducirse en la pestaña troquelada, pasando a ser ahora la pestaña superior, ya que irá por encima de la otra. Se puede observar este sistema en la ilustración 65.

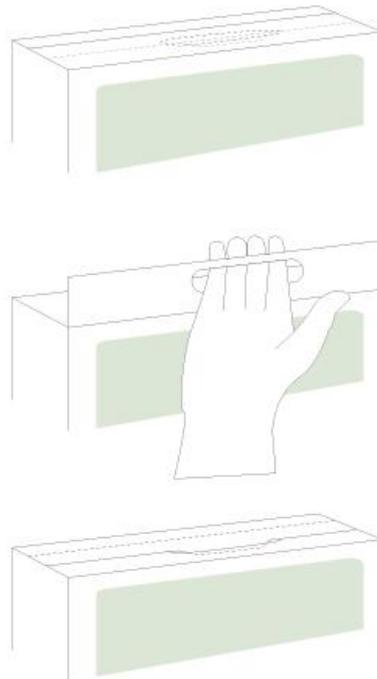


Ilustración 65: Boceto de propuesta de envase para cereales. Fuente: Elaboración propia

El otro problema analizado en este envase es la apertura de la bolsa de su interior, al cual se le añadiría la modificación propuesta para la bolsa hermética ya que se tratan de envases muy similares y con las mismas características.

6. DESARROLLO DE UN ENVASE: PROPUESTA DEL BOTE DE COLACAO

Se han propuesto diferentes modificaciones de los envases y se ha desarrollado uno de ellos más en profundidad que los anteriores. El envase que se ha desarrollado es el bote de Colacao.

6.1 Forma y dimensiones

Se ha buscado modificar el bote de manera que facilite las tareas a las personas con movilidad limitada en las manos, como se ha estudiado a lo largo del trabajo.

Las partes que han sido modificadas respecto al bote inicial son la forma y la tapa.

A la forma del envase se le ha pronunciado más la zona de agarre, para dar lugar a un agarre mucho más ergonómico y cómodo. De esta manera, no será necesario abrir excesivamente la mano y el envase se sostendrá mejor.

Gracias a esta modificación, el perímetro de agarre será de 250 milímetros, 60 milímetros menos que el perímetro actual. De esta manera, las articulaciones interdistales e interproximales, no se verán excesivamente forzadas. La propia forma del envase invita a llevarlo más cómodamente.

Además, ni los dedos ni las muñecas se verán en una excesiva tensión, como si pasa con el diámetro más grande. El hecho de que el bote tenga encima y debajo de la zona de agarre, una zona mucho más ancha, ayuda a que los dedos se acomoden mejor en la parte central.



Ilustración 66: Propuesta modificación de la forma del bote. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la tapa, se ha buscado que su apertura fuese más sencilla y cómoda. En la tapa del envase actual, es necesario que los usuarios abran excesivamente la mano, realizando un movimiento de abducción para poder agarrar la tapa. Este movimiento, como hemos estudiado anteriormente, podría causar dolor y molestias en los usuarios con las enfermedades estudiadas.

En el movimiento de apertura se ven involucradas las articulaciones interdistales que chocarán con el borde de la tapa y se encontrarán en tensión. Por ello, la apertura podría llegar a ser complicada.

Sin modificar las dimensiones generales de la tapa, se propone realizar unos huecos en ella, para poder abrir la tapa sin tener que abrir la mano, como se indica en la ilustración 67.

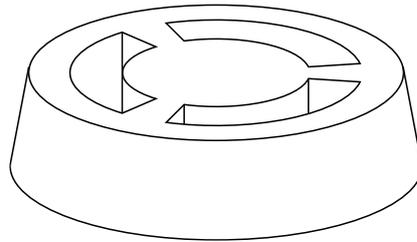


Ilustración 67: Propuesta modificación de la tapa. Fuente: Elaboración propia

La modificación consiste en tres huecos realizados a 120 grados, para poder cubrir la amplitud de la mano en una postura relajada y natural. Para poder agarrar la tapa, se introducirán los dedos en los tres huecos, como si fuera a sostenerse la circunferencia interior. De esta manera, los dedos no tienen que abrirse, si no realizar un movimiento de rosca sin necesidad de un movimiento de pinza de precisión. El diámetro del círculo interior es de 5 centímetros, por lo que el agarre será cómodo y no implicará una doblez exagerada de las articulaciones interfalángicas. Además, al poder agarrarlo con todos los dedos, no será necesaria demasiada fuerza y al ser un movimiento cerrado, será más difícil que se resbale o se deslice. Los huecos tienen la suficiente profundidad para que, al hacer el agarre y la apertura, evitar el choque de las articulaciones interfalángicas con el borde de los huecos.

Para asegurar que el envase no ha sido abierto anteriormente, ni modificado su contenido, este tipo de envases añaden en la etiqueta un pre-corte como sello de garantía, en el que también se incluye la tapa, evitando que pueda ser abierta antes de desechar esa capa. Para facilitar el rasgado del material que evita la apertura de la tapa, se ha añadido una pequeña tira (similar a una anilla), en la que poder meter el dedo y así ayudar al rasgado sin la necesidad de una gran cantidad de fuerza. Se evita también la posición de la mano en tipo pinza de precisión, lo que hace que la apertura de esta capa no provoque dolores ni molestias en las articulaciones involucradas.

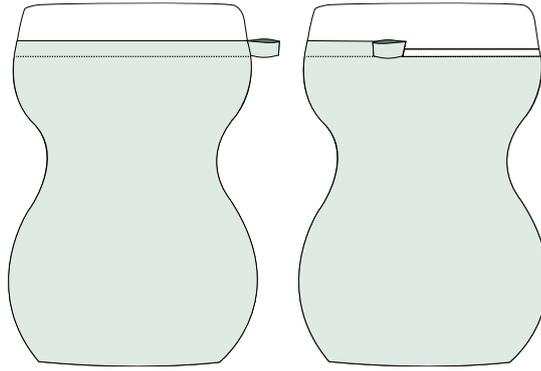


Ilustración 68: Propuesta de apertura de capa de seguridad. Fuente: Elaboración propia

No se ha querido modificar en exceso las dimensiones del envase, pues se pretende que sea de peso similar al actual y que sea fabricado con el mismo sistema de fabricación. Las modificaciones propuestas no modifican el sistema (aunque podrían añadir alguna operación intermedia) ni modifican la posterior distribución y puesta en venta.

Respecto a la rosca, se trata de una rosca no normalizada. En el bote, consiste en dos hilos de rosca exterior. En esta parte se trata de un cilindro, pero la tapa tiene una forma cónica. Debido a esta conicidad, la rosca interior de la tapa aumenta su tamaño cuanto más en la parte baja de la tapa está. Esto podemos verlo más claro en los planos adjuntados.

6.1.1 Dimensiones

Para las medidas de los huecos de la tapa, se ha estudiado la posición de la mano para que no sea forzada. Al diseñarla se ha buscado que las articulaciones involucradas no sean dobladas excesivamente ni que sea necesaria una gran cantidad de fuerza para poder abrir el envase.

Por ello, la tapa se ha diseñado de tal manera que la mano no se encuentre ni muy abierta ni muy cerrada, midiendo 50 milímetros de diámetro, lo que cumple el requisito. Esto hace que la mano no presente una postura forzada al agarrar la tapa y sea más sencilla su apertura.

Se trata de tres huecos, a 120 grados cada uno. Se estudió la posibilidad de que el hueco fuese uno solo, pero esto haría necesaria la utilización de una mayor cantidad de fuerza, pues la mano resbalaría. Las paredes de los huecos ayudan a que los dedos al girar se apoyen en estas, y se necesite menos fuerza para sujetar la tapa. Los huecos en los que se apoyarán los dedos tienen 14 mm de ancho, para que los dedos tengan espacio. Su profundidad será algo más alta que la tapa, ya que miden 30 mm.

El diámetro mayor de los huecos es de 78 mm, 2 milímetros menor que el diámetro interior del bote, para que no exista rozamiento y no dificulte la apertura.

Para la forma del bote se ha considerado la mejor opción para que sea más sencillo el agarre de este. Teniendo en cuenta la hendidura actual del bote, se ha aumentado esa hendidura, haciendo que el agarre del bote disminuya de 310 mm a 250 mm. Este cambio hace que el agarre sea mucho más ergonómico y facilite la tarea a las personas con enfermedades como la artrosis y la artritis reumatoide.

6.2 Material

El material del envase son los mismos utilizados hasta ahora, el polipropileno para la tapa y el polietileno de alta densidad para el bote.

El polipropileno es un tipo de termoplástico. Este material suele ser utilizado para hacer piezas sólidas, como es el caso. Se caracteriza por ser resistente a flexiones repetidas. Se trata de un material resistente y fácil de moldear, lo que facilitará el método de fabricación. Es uno de los materiales más utilizados para estar en contacto con alimentos, debido a la barrera de seguridad que transmite.

Este material realiza una barrera hermética al agua, un factor importante al tratarse su contenido de un alimento que se disuelve en líquidos.

El polietileno de alta densidad (PE-HD) es un material termoplástico. Se trata de un plástico rígido, que realiza una buena barrera a la humedad, característica que como hemos mencionado antes, es muy importante a la hora de proteger el contenido.

Al ser los dos materiales termoplásticos, pueden ser fácilmente reciclados y reutilizados, volviendo a ser fundidos y moldeados, conservando sus características un número limitado de veces.

La etiqueta consiste en una manga termoencogible fabricada con polietileno (PET), ya que este material se puede adaptar a envases irregulares, gracias a su característica de encoger con el calor.

6.3 Proceso de fabricación

En el proceso de fabricación del bote completo se pueden diferenciar tres partes: la fabricación del bote, la fabricación de la tapa y la aplicación de la etiqueta.

6.3.1 Moldeo por extrusión - soplado

La fabricación del bote se lleva a cabo mediante un proceso de moldeo por extrusión – soplado.

Este proceso consiste en la introducción del material, que será adaptado a la forma del molde. Se utilizan dos mitades del molde para poder encerrar el material entre ellas.

En primer lugar, el material, en este caso, el polietileno de alta densidad se introducirá en una tolva, en estado granulado. Gracias a un extrusor, pasa del husillo

a una hilera donde será extruido en forma de tubo. Se introducirá desde esta zona en el molde, y una vez esté al fondo de este, se inyectará aire a presión. Esto hará que el material sea proyectado contra las paredes del molde, dando lugar así a la forma. Se cortará el tubo sobrante y se dejará solidificar.

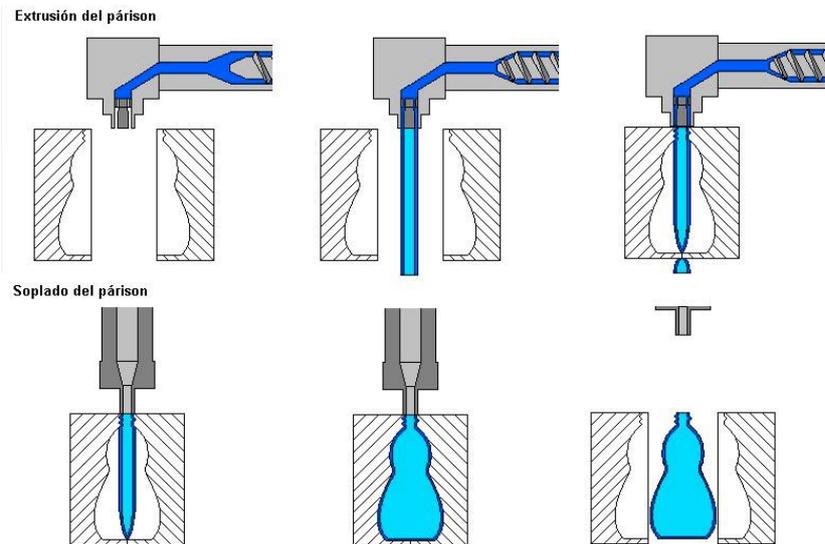


Ilustración 69: Proceso de extrusión - soplado. Fuente: www.tecnologiadelosplasticos.com

La principal ventaja de la utilización de este proceso es que no se desperdicia material.

6.3.2 Moldeo por inyección

La tapa del envase se realiza mediante un proceso de moldeo por inyección. Nuevamente, el material, en este caso el polipropileno, estará granulado y será introducido en una tolva que lleva a un husillo.

El husillo empujará el material calentado en el molde cerrado. El molde consiste en el negativo de la forma de la tapa y en un contramolde ya que se realizará el molde de las roscas también durante este proceso.

Un émbolo empujará al husillo introduciendo el material a muy alta presión en el molde. Allí, se solidificará rápidamente.

Para sacar el contramolde de la pieza, será necesario realizar el movimiento de desenroscado para que la pieza no sufra daños. Además, la conicidad de la pieza ayudará a su desmoldeo.

Durante este proceso también se realizan los huecos de la tapa.

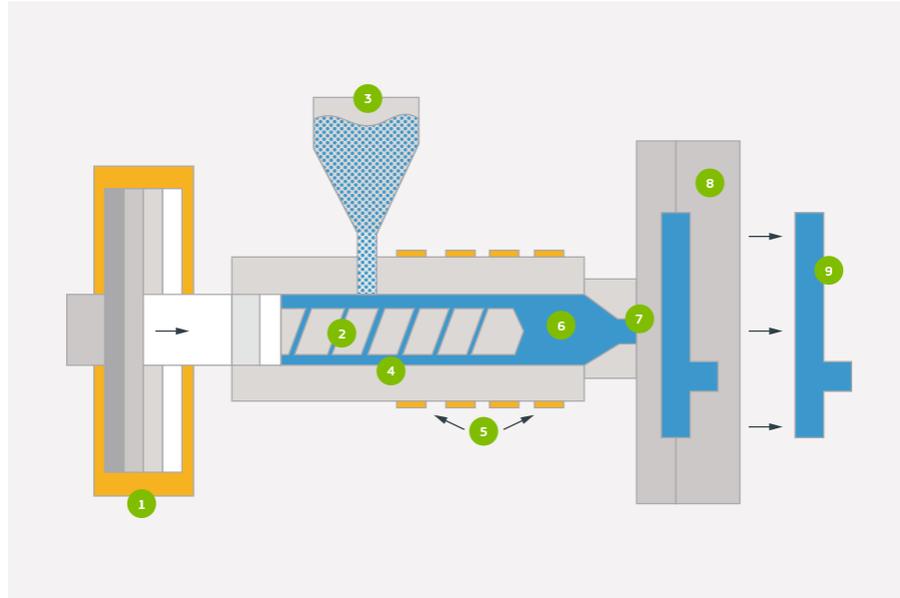


Ilustración 70: Proceso de moldeo por inyección. Fuente: www.protolabs.es

6.3.3 Proceso de etiquetado

Una vez se ha fabricado por un lado el bote y por otro lado la tapa, se colocará la etiqueta.

La etiqueta consiste en una etiqueta retráctil, la cual no requiere adhesivo, ya que tienen la característica de encogerse con el calor.

Gracias a esto, se podrá “envolver” el envase, ya que se ajustará perfectamente a la forma del envase. Además, también cumplirá la función de sello de garantía, pues la tapa también estará incluida en esta etiqueta, por lo que quedará el bote cerrado completamente. Para ello, será necesario realizar un precorte, el cual irá doblado hacia fuera para crear la “anilla” de la que hablamos anteriormente.

6.4 Ventajas del nuevo envase

Las ventajas de añadir las modificaciones propuestas al envase actual son las siguientes:

- La forma del envase es ergonómica, sencilla y cómoda de sostener.
- La apertura es rápida.
- La apertura no genera dolores o molestias en personas con artritis reumatoide o artrosis, además de en personas con otras enfermedades que tengan que ver con la movilidad limitada de las manos.
- La apertura será más cómoda también para personas que no sufran las enfermedades mencionadas.
- Ni la apertura ni el agarre implican que sea necesario doblar demasiado las articulaciones de la mano.

- Las posturas de la mano no serán forzadas, si no que se acercan a imitar las posturas naturales.
- El sello de garantía de la etiqueta es fácilmente retirable, gracias a la “anilla”.

6.5 Apariencia



Ilustración 71: Renders del envase



Ilustración 72: Render de la tapa del envase

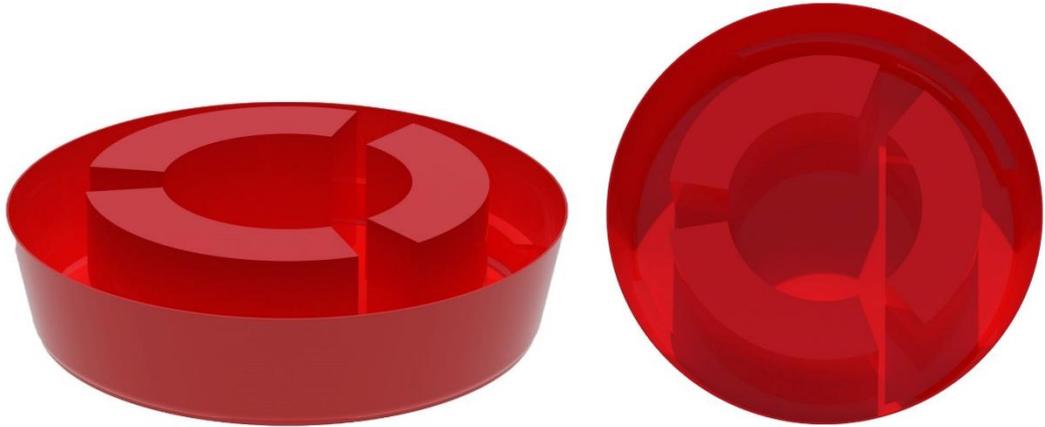


Ilustración 73: Renders de detalle de la tapa



Ilustración 74: Render del envase 2



Ilustración 75: Render de anilla de retiro de etiqueta

6.6 Imagen corporativa

La imagen corporativa es un factor importante a la hora de lanzar un producto. Se busca un resultado atractivo que muestre cómo va a ser el producto y sus características principales.

En el presente proyecto, se trata de una marca que representa a la empresa dedicada a diseñar y fabricar los distintos envases que facilitarán las tareas a las personas con enfermedades como la artrosis o la artritis reumatoide.

6.6.1 Marca

La marca bajo la que se va a lanzar la línea de envases se ha diseñado desde cero.

Se ha buscado representar el sentimiento de sencillez y facilidad, además, de la representación del problema que se ha buscado solucionar.

Se ha querido evocar a la expresión “tener todo a mano”, dando lugar al nombre definitivo de la marca: Amano. Gracias a este nombre, se relaciona al producto con el hecho de que los usuarios tengan al alcance de su mano todas las facilidades para poder llevar a cabo las actividades del día a día.

Para representar las principales características del producto se eligió:

- Dibujo de una mano: representando a las enfermedades que afectan a esta parte del cuerpo. Además, no encontramos una mano totalmente estirada ya que representa a la limitada movilidad que puede surgir en la mano.
- Dibujo a una sola línea: el dibujo se ha representado en una sola línea de trazo. Con esto se buscaba representar la sencillez del producto, además de la simplicidad y las formas minimalistas y ergonómicas.
- Tipografía realizada a mano: la escritura del nombre de la marca se ha realizado a mano alzada, para establecer una sensación de cercanía entre el usuario y la marca.
- Unión dibujo y tipografía: en el imagotipo, como se menciona en el siguiente punto, el nombre de la marca se une con el dibujo a través de la línea de la letra “A”. Esto busca representar la unión entre el producto y el usuario, además de nuevamente la sencillez del envase.



Ilustración 76: Imagotipos de Amano

6.6.1.1 Imagotipo

El imagotipo de la marca consiste en un dibujo a una sola línea que representa una mano, que se une con el nombre de la marca. El imagotipo es la representación de la marca.



Ilustración 77: Imagotipo de Amano

6.6.1.2 Isotipo

El isotipo consiste en el dibujo aislado, aunque en el caso de Amano, no será utilizado salvo en casos excepcionales.



Ilustración 78: Isotipo de Amano

6.6.1.3 Logotipo

El logotipo, consiste en la palabra Amano, que como hemos mencionado anteriormente, se ha realizado con escritura a mano.



Ilustración 79: Logotipo de Amano

6.6.2 Eslogan

Al ser una marca implicada con las necesidades de las personas que sufren de una movilidad limitada en las manos, se pretende lanzar un mensaje a través de su eslogan: “al alcance de tu mano”, queriendo representar lo mismo que el nombre de la marca; que dan la posibilidad al usuario de tener las herramientas necesarias, al alcance de su mano, para poder llegar a los contenidos.



6.6.3 Colores

Los colores de la marca Amano, son el Pantone 5555 C y 9041 C, distintos tonos de verde, uno más claro y el otro más oscuro.

Estos colores han sido elegidos, pues el verde es el color asociado a la esperanza y estabilidad. El color claro recuerda a la calma y al descanso, y el oscuro a la seriedad. En su conjunto, pretende ser relacionado con que la marca va dirigida principalmente a personas mayores por lo que se busca unos colores serios, pero también el detalle de la calma y estabilidad que podrían dar el uso de estos envases que facilitan las tareas diarias. Además, al ser colores suaves, definen el minimalismo y simplicidad del producto.



Pantone 5555 C



Pantone 9041 C

Además de los colores de la marca, dependiendo del envase a diseñar, se conservarán los colores utilizados en este.

6.6.3.1 Versiones

Para la aplicación del imagotipo, pueden ser utilizados los dos colores alternativamente.



Si no va a utilizarse el círculo del fondo, y va a ser aplicado sólo el imagotipo, su color dependerá del fondo sobre el que vaya a ser aplicado.

En el caso de la aplicación sobre fondos de color claro, se utilizará el imagotipo con el color más oscuro, el Pantone 5555C.

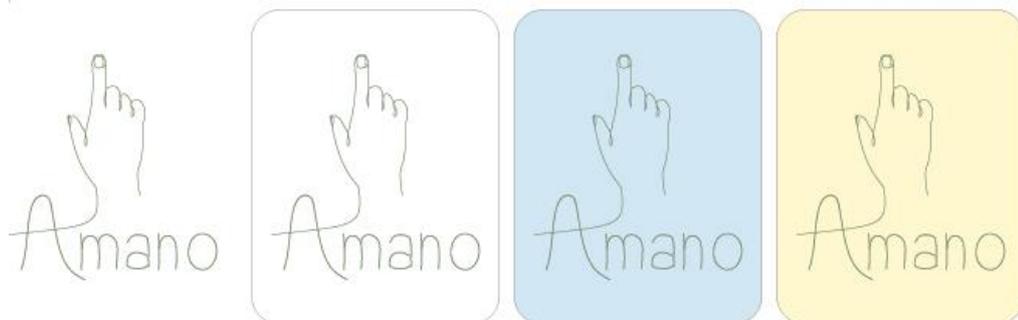


Ilustración 80: Aplicación del imagotipo sobre fondos claros

En el caso de la aplicación sobre fondos de color más oscuro, se utilizará el imagotipo con el color más claro, el Pantone 9041C.



Ilustración 81: Aplicación del imagotipo sobre fondos oscuros

6.6.4 Tipografía

La tipografía utilizada en el logotipo de la marca no es una tipografía establecida, pues es una escritura realizada a mano. Esto, como hemos visto, busca acercar la marca al usuario.

*Ilustración 82: Caligrafía utilizada en el logo de Amano*

Para los textos que tengan que ver con la marca, se ha elegido la tipografía “Gotham Book”. Esta tipografía tiene un trazo fino, lo que sigue representando la simplicidad y sencillez de la marca.

Gotham Book:
 ABCDEFGHIJKLMNOP
 OPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmn
 opqrstuvwxyz
 0123456789

Ilustración 83: Tipografía Gotham Book

6.7 Etiquetado

El etiquetado de un producto en un envase es un factor muy importante, ya que identifica al producto, además de dar información relevante sobre él.

Es necesario definir una serie de menciones que deben encontrarse en la etiqueta, que va a ser renovada y modificada para el envase propuesto en este trabajo.

En este caso se trata de una etiqueta envolvente, impresa en un material termoencogible, lo que hace que rodee al envase y se ajuste a su forma y tamaño. En este caso, es una etiqueta de cuerpo completo por lo que cumple también la función de sello de seguridad.

6.7.1 Etiquetado obligatorio

Al tratarse de un envase dedicado a contener un alimento, es necesario seguir una serie de normas establecidas para el etiquetado.

Dentro de una etiqueta del envase de un alimento, es obligatorio que se encuentren los siguientes puntos:

- La denominación del alimento
- Lista de ingredientes
- Cantidad de ingredientes
- Cantidad neta del alimento
- Información relativa a productos que causan alergias o intolerancias
- Fecha de consumo preferente o de caducidad
- Condiciones especiales de conservación y/o utilización
- País de origen o lugar de procedencia
- Nombre o razón social y dirección de la empresa alimentaria
- Modo de empleo (en los casos en los que sea necesario)
- Grado alcohólico (en los casos en los que sea necesario)
- Información nutricional
- Lote

Todas estas menciones es obligatorio que aparezcan en el etiquetado del producto. En el caso del envase de Colacao, ya las encontramos en la etiqueta actual, por lo que en la etiqueta renovada aparecerán también las mismas.

Además, existen otras menciones de carácter voluntario, como son las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables, que en este producto sí encontramos.

Para la identificación del producto, es voluntaria la utilización del código de barras, que también encontramos en la etiqueta de este envase.

6.7.2 Etiquetado relacionado con el medio ambiente

En relación con el medio ambiente, es necesario identificar el envase respecto a su material y si este ha sido o podrá ser reciclado. En este caso, al tratarse del polipropileno, se debe añadir el símbolo referente a su codificación.

En el envase encontramos también el símbolo de punto verde, que asegura que el envase cumple con la normativa de la Directiva Europea de Envases y Residuos de Envases. Además, está el símbolo de reciclado al amarillo.

Los símbolos mencionados se conservarán en la etiqueta renovada.



Ilustración 86: Render del etiquetado del envase



Ilustración 87: Render del etiquetado del envase 2

6.8 Producto final



Ilustración 88: Render de integración 1



Ilustración 89: Render de integración 2



Ilustración 90: Render del producto final



Ilustración 91: Render del producto final 2

7. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN

A continuación, se referenciarán las normas, directivas, decretos y reglamentos, que son relativos al presente proyecto, o han sido mencionados en apartados anteriores.

- Directiva 94/62/CE: Ley de envases y residuos de envases.
- Decreto 2484/1967: Código Alimentario Español.
- Reglamento (CE) 1935/2004: Sobre materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos.
- Reglamento (UE) n° 10/2011 sobre la utilización de plásticos en contacto con alimentos.
- Reglamento (UE) 1282/2011: modificación sobre Reglamento (UE) n° 10/2011.
- Reglamento (UE) 2017/752/2017: modificación sobre Reglamento (UE) n° 10/2011.
- Reglamento (CE) 282/2008 sobre plásticos reciclados.
- Real Decreto Legislativo 1/2007: Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios.
- Real Decreto 1468/1988: Reglamento de etiquetado.
- Reglamento (UE) 1169/2011: sobre la Información Alimentaria facilitada al Consumidor.
- Real Decreto 1801/2008: Control estadístico del contenido.
- UNE – EN – ISO 11469:2001: Plásticos. Identificación genérica y marcado de productos plásticos.
- UNE – EN – ISO 9001: Certificación de sistemas de gestión de la calidad.

8. CONCLUSIONES

Dentro del presente trabajo:

- Se ha investigado y se ha conocido el funcionamiento del conjunto de la mano y la muñeca, su anatomía y funciones.
- Se ha investigado sobre las distintas enfermedades que podemos encontrar en la mano. Se han estudiado aquellas que pueden llegar a limitar el normal funcionamiento de la mano, siendo las más comunes la artrosis y la artritis reumatoide. Se han llegado a conocer las partes de la mano que suelen ser afectadas por estas enfermedades.
- Se ha realizado un estudio a fondo de distintos parámetros relevantes en una serie de envases los cuáles podrían dificultar las tareas de la vida cotidiana a las personas que sufren de enfermedades como la artrosis o la artritis reumatoide.
- Se ha realizado un análisis del funcionamiento y apertura de los distintos envases a estudiar, observando la interacción de un usuario con artrosis y un usuario con artritis reumatoide.
- Se ha realizado una serie de propuestas que modifican cada uno de los envases analizados.
- Se ha rediseñado una de las propuestas, llegando a diseñar un envase para el bote de Colacao, cumpliendo los requerimientos propuestos y teniendo en cuenta las molestias que pueden surgir en las personas con las enfermedades estudiadas.
- Se ha diseñado la marca bajo la cual se encuentra el desarrollo del envase. Se ha creado un nombre de marca, además de su identidad a través del imagotipo, un eslogan...
- Se ha rediseñado la etiqueta del producto, incorporando la marca y un pequeño mensaje contando las características que pueden llamar la atención de los usuarios.

8.1 Líneas futuras

Como futuras líneas que están abiertas a ser realizadas, destacamos:

- Creación de prototipo y posterior análisis de su utilización. Además, se podría realizar un estudio similar al realizado en el presente proyecto, con el nuevo producto, analizando como influye en usuarios que padecen las enfermedades estudiadas.
- Ampliación del análisis de envases a otros igual de comunes.
- Desarrollo y mejora de cada una de las propuestas de envases.

9. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

9.1 Bibliografía

- Aguirre, I. (2020). *¿Sabemos lo que compramos? Guía práctica para entender el etiquetado de los alimentos*. Bilbao, España: Universidad del País Vasco.
- Bustamante, A. (2008). *Ergonomía para diseñadores*. Madrid, España: Mapfre.
- Calais-Germain, B., & Lamotte, A. (1991). *Anatomía para el movimiento*. Barcelona, España: La liebre de marzo.
- Carmeli, E., Patish, H., & Coleman, R. (2003). The Aging Hand. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 58A(2), 146-152.
- Cervera Fantoni, A. L. (1998). *Envase y embalaje*. Madrid, España: Esic.
- Daza Lesmes, J. (2007). *Evaluación clínico funcional del movimiento corporal humano*. Bogotá, Colombia: Panamericana.
- Duró, J. C. (2017). *Reumatología Clínica*. Barcelona, España: Panamericana.
- Ejarque, A. C. (2008). *Artrosis y artritis: prevención, postura, reeducación y ejercicios*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Gómez Reino, J., & Laffón Roca, A. (2003). *Artritis reumatoide*. Madrid, España: Drugfarma.
- Instituto Nacional De Salud e Higiene en el Trabajo. (2001). Datos antropométricos de la población. (14-2001).
- Mosquera Camelo, L., & Guedez, V. (2004). Estudio Biomecánico de la Mano Durante el Agarre de Herramientas Manuales: Datos Antropométricos Preliminares.
- Norma Española. (2019). *Envases y embalajes. Diseño accesible. Facilidad de apertura*. Recuperado el Marzo de 2022, de www.une.org.es
- Sierra, N., Plazas, C. E., Guillén, L. F., & Rodríguez, P. A. (2010). Protocolo para el control de calidad de envases de plástico, utilizados en la industria farmacéutica, de cosméticos y de alimentos. *Revista colombiana de ciencias químico-farmacéuticas*, 39(2), 149-167.
- Somerich, C. M., Yen, W.-T., Lavender, S. A., & Flinn, S. R. (2013). Preference of lid design characteristics by older adults with limited hand function. *Journal of Hand Therapy*, 26, 261-271.
- Suárez Quintanilla, J., Iturrieta Zuazo, I., Rodríguez Pérez, A. I., & García Esteo, F. J. (2017). *Anatomía humana para estudiantes de ciencias de la salud*. Barcelona, España: Elsevier.

Vidales Giovannetti, M. D. (1995). *El mundo del envase*. México: Gustavo Gili.

9.2 Webgrafía

ANATOMÍA DE LA MANO Y ARTICULACIONES

Articulación de la muñeca (Consulta: Marzo 2022) Disponible en:
<https://mejorconsalud.as.com/articulacion-la-muneca/>

Mano (Consulta: Abril 2022) Disponible en:
<https://enfermeria.top/apuntes/anatomia/miembro-superior/mano/>

ENFERMEDADES RELACIONADAS CON LA MANO

Artritis (Consulta: Marzo 2022) Disponible en:
<https://www.niams.nih.gov/es/informacion-de-salud/artritis>

Artritis reumatoide (Consulta: Marzo 2022) Disponible en:
<https://www.niams.nih.gov/es/informacion-de-salud/artritis-reumatoide>

Qué es la artrosis (Consulta: Marzo 2022) Disponible en:
<https://www.oafifoundation.com/que-es-la-artrosis/>

Artritis y artrosis: conoce las diferencias (Consulta: Marzo 2022) Disponible en:
<https://www.kernpharma.com/es/blog/artritis-y-artrosis-conoce-las-diferencias>

Artrosis de muñeca (Consulta: Mayo 2022) Disponible en:
<https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/artrosis-muneca>

Recomendaciones para pacientes con artritis reumatoides (Consulta: Mayo 2022)
Disponible en: <https://www.amgen.es/enfermedades-tratadas/artritis-reumatoide/recomendaciones-artritis-reumatoide>

ERGONOMÍA

Definición de ergonomía. (Consulta: Marzo 2022) Disponible en:
<https://dle.rae.es/ergonom%C3%ADa>

Diseño y ergonomía. (Consulta: Marzo 2022) Disponible en:
https://issuu.com/quicosalgado/docs/dise_o_y_ergonomia_oficial

MATERIALES

Tipos de cartón. (Consulta: Abril 2022). Disponible en:
<https://www.rusketa.com/tipos-de-carton/>

Reciclaje del PET. (Consulta: Abril 2022). Disponible en:
<https://www.ecoologic.com/reciclaje-de-pet>

Tipos de plástico (Consulta: Abril 2022) Disponible en:
[https://ecoembesdudasreciclaje.es/tipos-de-plasticos/#:~:text=PP%20\(Polipropileno\),cajas%20de%20bater%C3%ADas%20para%20coches.](https://ecoembesdudasreciclaje.es/tipos-de-plasticos/#:~:text=PP%20(Polipropileno),cajas%20de%20bater%C3%ADas%20para%20coches.)

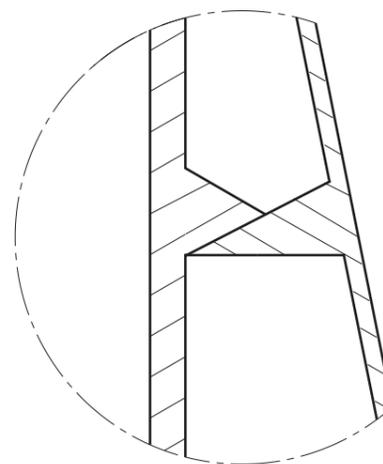
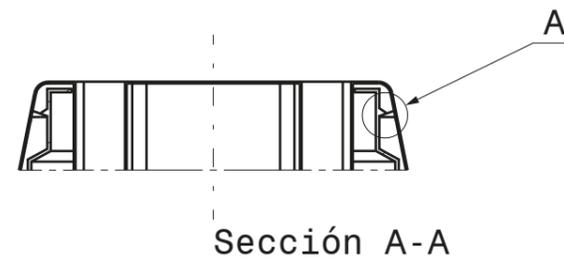
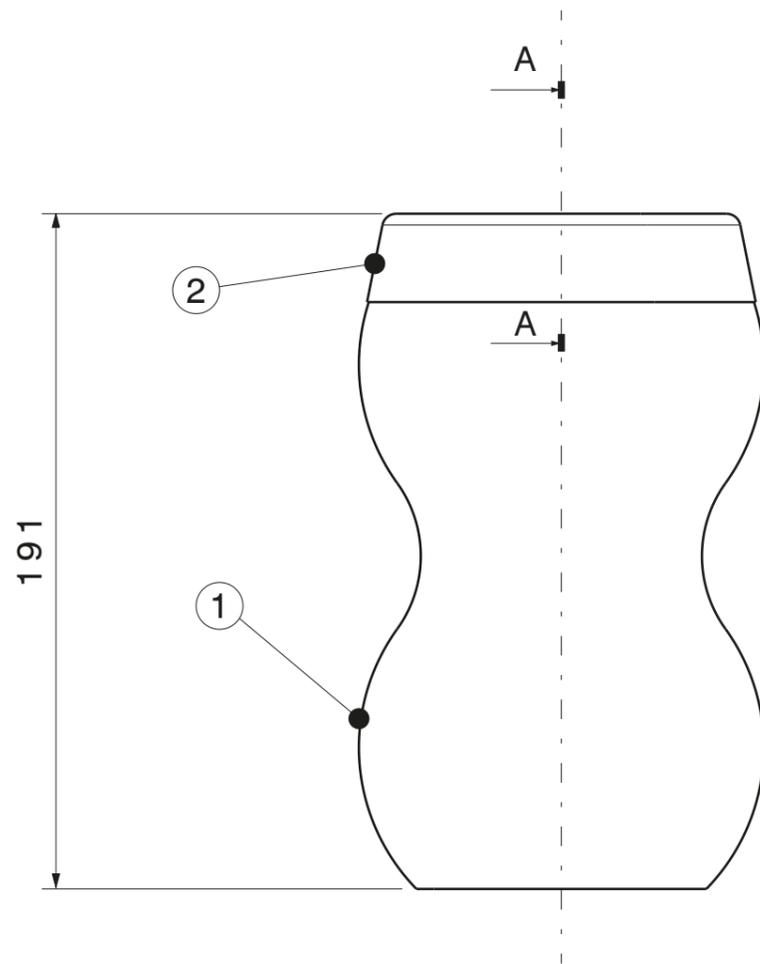
Latas de conserva (Consulta: Abril 2022) Disponible en:
<https://www.palaciodeorienten.net/es/blog/de-que-estan-hechas-latas-conserva#:~:text=Hojalata%20y%20aluminio%2C%20materiales%20b%C3%A1sicos,y%20sigue%20siendo%2C%20la%20hojalata.>

Envase Colgate (Consulta: Abril 2022) Disponible en:
<https://www.plastico.com/temas/Colgate-desarrollo-empaque-de-pasta-de-dientes-reciclable-y-comparte-conocimiento-con-competidores+132493>

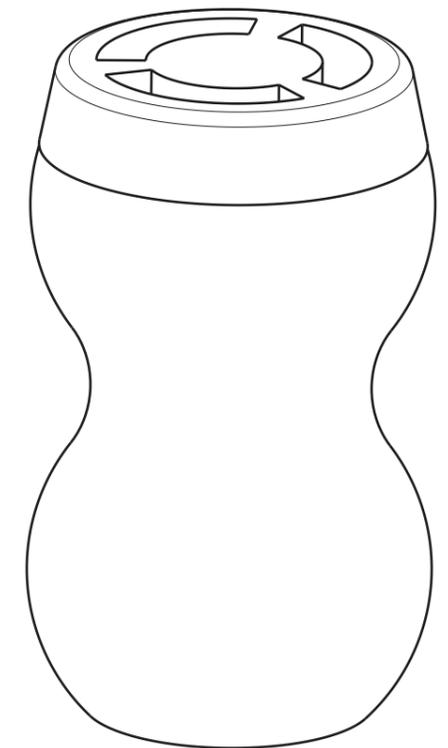
Colacao (Consulta: Junio 2022) Disponible en:
<https://colacao.es/>

PLANOS

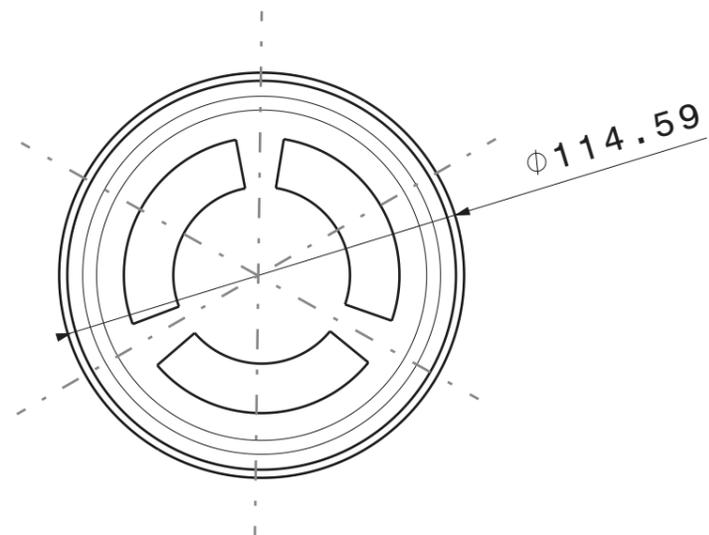




Detalle A: encaje tapa-bote
Escala 5:1



Vista axonométrica



2	Tapa	1	Plano N° 3	PP
1	Bote	1	Plano N° 2	PE-HD
Marca	Denominación	N° piezas	Referencia	Material



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO PROYECTO

AMANO: bote de ColaCao

PLANO

Bote completo

Tolerancias generales = ISO 2768-m

FECHA 06-2022

N° PLANO N°1

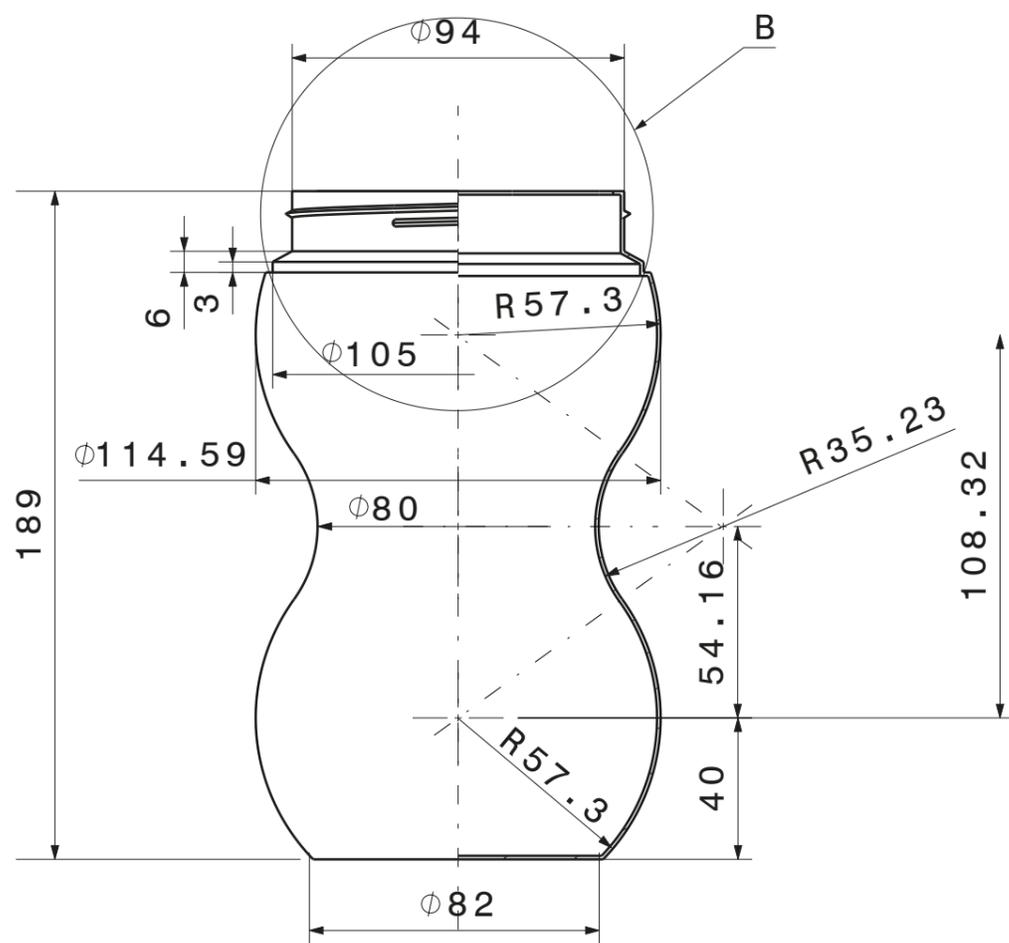
ESCALA 1:2

FIRMA
Marina Sáez Pardos

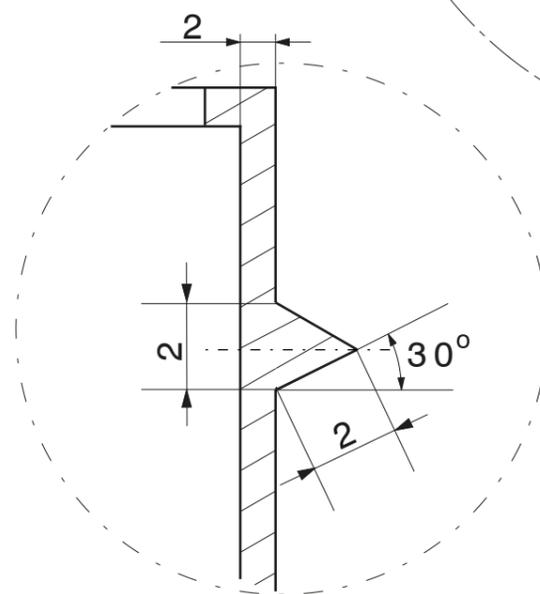
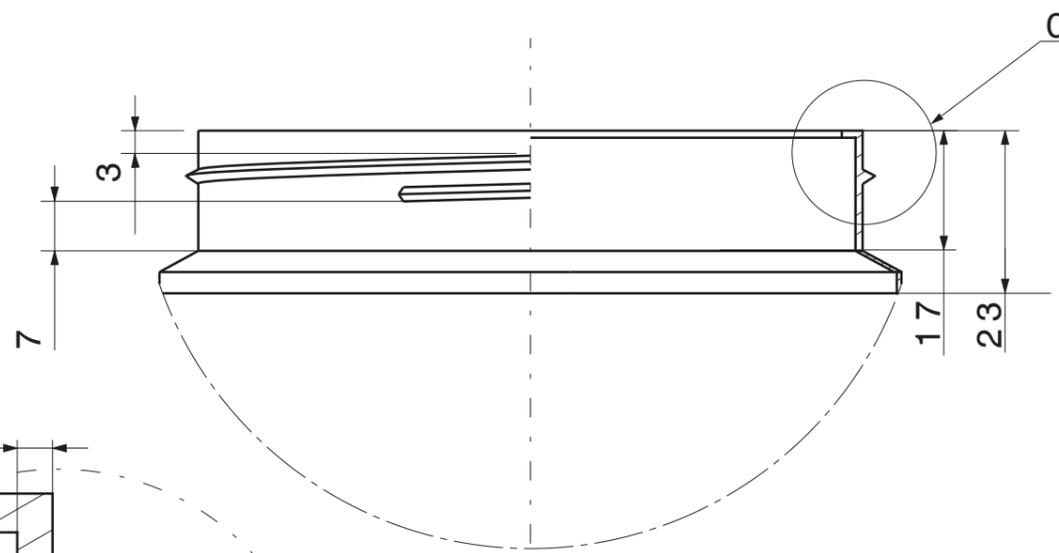
PROMOTOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Grado Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Fdo:

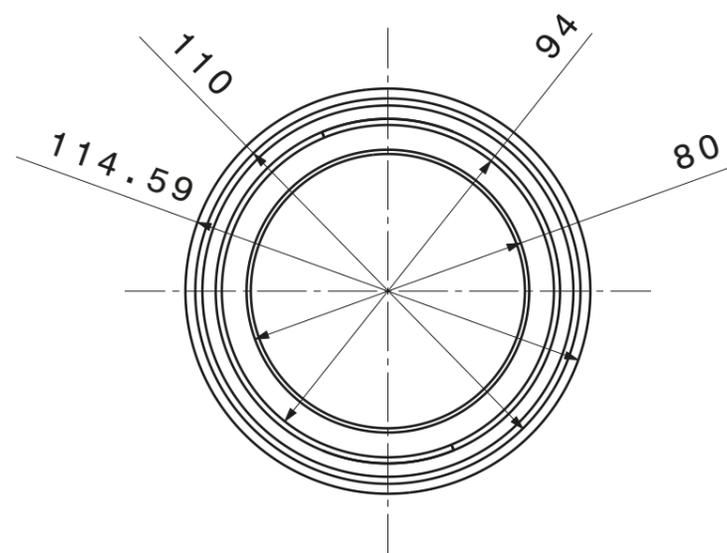
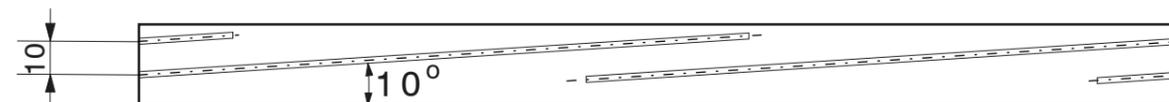


Detalle B
Escala 1:1



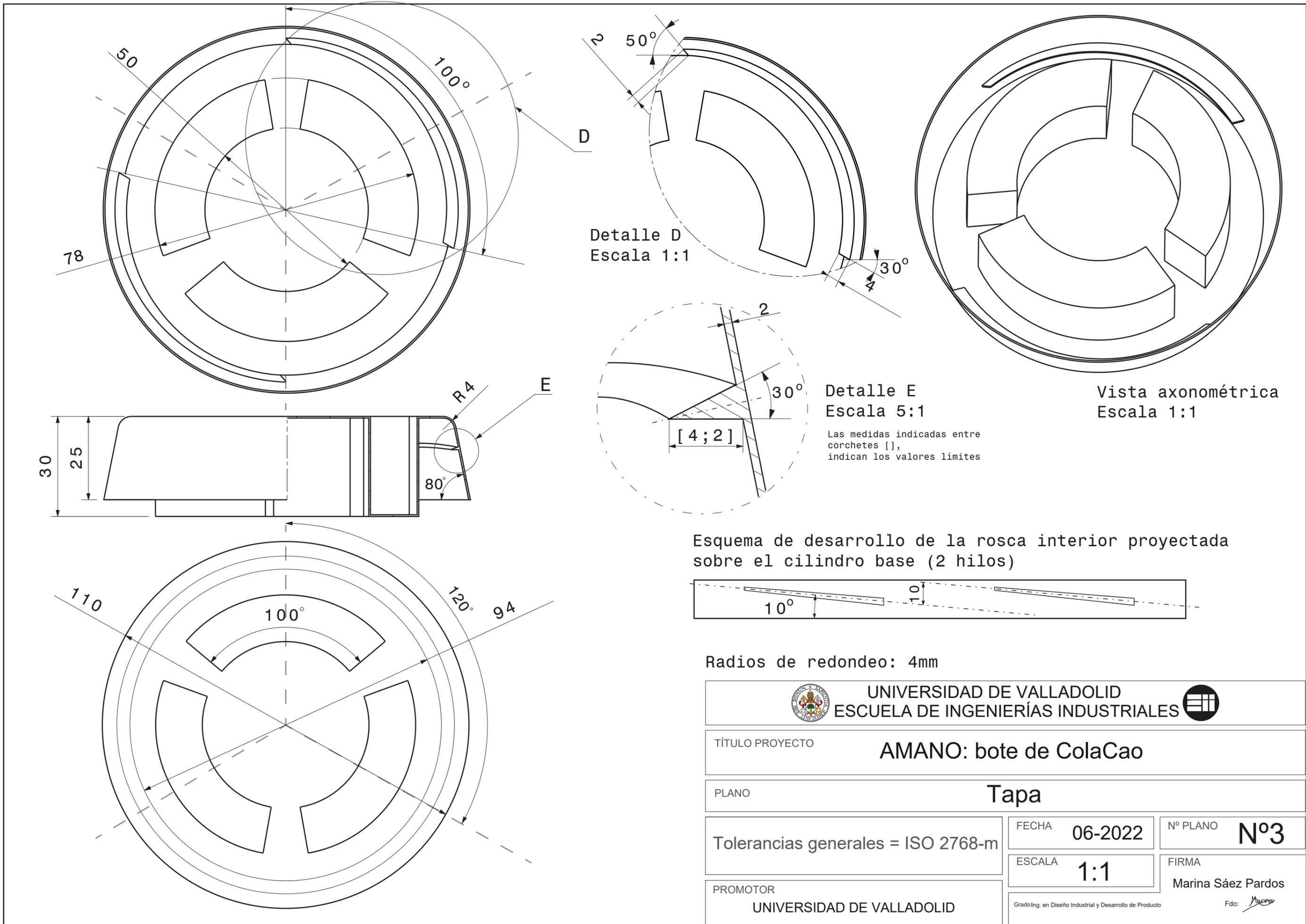
Detalle C
Escala 5:1

Esquema de desarrollo de la rosca exterior (2 hilos)



Radios de redondeo: 4mm

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 	
TÍTULO PROYECTO	AMANO: bote de ColaCao
PLANO	Bote
Tolerancias generales = ISO 2768-m	FECHA 06-2022 ESCALA 1:2
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	N° PLANO N°2 FIRMA Marina Sáez Pardos Grado Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto Fdo: 



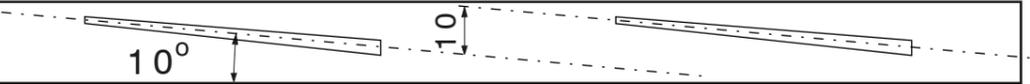
Detalle D
Escala 1:1

Detalle E
Escala 5:1

Vista axonométrica
Escala 1:1

Las medidas indicadas entre corchetes [], indican los valores límites

Esquema de desarrollo de la rosca interior proyectada sobre el cilindro base (2 hilos)



Radios de redondeo: 4mm

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 			
TÍTULO PROYECTO	AMANO: bote de ColaCao		
PLANO	Tapa		
Tolerancias generales = ISO 2768-m	FECHA	06-2022	Nº PLANO Nº3
	ESCALA	1:1	FIRMA Marina Sáez Pardos
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	Grado Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		Fdo: 

PRESUPUESTO



PRESUPUESTO

Se lleva a cabo un estudio económico desde el punto de vista de la empresa fabricante del producto, en este caso “Amano”.

Se calculará el coste total para 24 unidades, siendo posible en algunas partes, mostrar el precio por unidad.

1. COSTE DE FABRICACIÓN

En primer lugar, se calculará el coste de fabricación, lo que es la base de partida del presupuesto. Para ello, se llevará a cabo una suma del coste de material y el coste de mano de obra directa, lo que dará lugar al coste de fabricación.

1.1 Coste de material

Los materiales principales utilizados en la fabricación del envase son el polipropileno, el polietileno y el polietileno de alta densidad.

	Peso (g)	Peso (kg)	Material	€/kg	Precio
Bote	85	0,085	PE-HD	1,18	0,1003
Tapa	17	0,017	PP	1,14	0,01938
Etiqueta	3	0,003	PET	1,16	0,00348
Total (1 unidad)					0,12316
Total (24 unidades)					2,95584

Tabla 6: Presupuesto: coste de material

1.2 Coste de mano de obra

El colectivo dedicado a la industria puede dividirse en especialista, peón especialista y peón ordinario.

En la tabla se muestra a continuación los operarios necesitados para cada una de las operaciones, su salario, el tiempo aproximado de cada operación y el total.

Se ha realizado una estimación del tiempo que hace falta para la fabricación de 24 unidades.

Operación	Tiempo (h)	Operario	Nº de operarios	J/h	Total	Total/unidad
Inspección de material	0,01	Peón				
		especialista	1	10,3	0,103	0,00429167
Inyección	0,019	Especialista	1	10,9	0,2071	0,00862917
Corrección de inyección	0,2	Especialista	2	10,9	4,36	0,18166667
Extrusión-soplado	0,1	Peón				
		especialista	1	10,3	1,03	0,04291667

Corrección de extrusión	0,2	Especialista	2	10,9	4,36	0,18166667
Etiquetado	0,02	Peón especialista	1	10,3	0,206	0,00858333
Total / u						0,42775417
Total 24 unidades						10,2661

Tabla 7: Presupuesto: Coste de mano de obra

2. COSTE FINAL

2.1 Coste de mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta se refiere al conjunto de operarios relacionados con la producción, pero sin responsabilidad sobre el puesto de trabajo.

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$MOI = \%MOI * MOD$$

En este caso, se aplicará el 20% sobre la mano de obra directa.

2.2 Cargas sociales

Las cargas sociales representan al conjunto de aportaciones de la empresa a los diversos Departamentos y Organismos Oficiales, cubriendo las prestaciones del personal.

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C.S = \% C.S * (MOD + MOI)$$

El porcentaje de cargas sociales se ha fijado en un 40%.

2.3 Gastos generales

Los gastos generales se definen como el costo total necesario para el funcionamiento de la empresa, excluyendo los puntos anteriores.

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$G.G = \% G.G * (MOD)$$

El porcentaje de gastos generales se ha fijado en un 13%.

2.4 Coste total en fábrica

El coste total en fábrica se refiere a la suma de todos los costes analizados en los puntos anteriores.

$$Ct = Cf + MOI + C.S + G.G$$

Gasto	Coste (€)
Coste de fabricación	13,22194
MOI	2,05322
Cargas Sociales	4,927728
Gastos generales	1,334593
Total	21,537481

Tabla 8: Presupuesto: coste de fabricación

En fábrica, el coste de 24 unidades sería de 21,54 €, por lo que cada unidad fabricada tendría un coste de fabricación final de 0,89 €.

3. PRESUPUESTO

Para poder enviar el presupuesto al cliente, es necesario obtener un beneficio, Así, se extraerá el precio unitario (P.V.P.).

3.1 Beneficio industrial

Para el cálculo del beneficio se aplicará un 15% respecto al coste total de fabricación. Se utilizará el coste total de una unidad.

3.2 Precio de venta en fábrica

El precio de venta en fábrica consiste en la suma del coste total más el beneficio.

3.3 P.V.P

El P.V.P. es el precio final que paga el cliente al adquirir el producto. En este cálculo se tendrá en cuenta el impuesto sobre el valor añadido (I.V.A.), aplicando el porcentaje establecido del 21%.

3.4 Presupuesto final

Gasto	Coste (€)
Coste de fabricación	13,22194
MOI	2,05322
Cargas Sociales	4,927728
Gastos generales	1,334593
Total	21,537481
Total / unidad	0,89739504
Beneficio	0,13460926
P.V	1,0320043
P.V.P. (+21% I.V.A)	1,2487252

Tabla 9: Presupuesto final

El precio de venta por unidad asciende a un total de un euro y veinticuatro céntimos.

