



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

DISEÑO | UC
Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño

DiiSO

*Sistema integrado para la identificación
de comprimidos farmacéuticos*

Autor

Francisca Torres Muñoz

Profesor guía

Alejandro Durán Vargas

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la
Pontificia Universidad Católica de Chile para
optar al título profesional de Diseñador

Enero, 2021

Santiago, Chile

Enero 2021 ; Santiago de Chile

PROYECTO DiISO:
Sistema integrado para la identificación de
comprimidos farmacéuticos.

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la
Pontificia Universidad Católica de Chile para
optar al título profesional de Diseñador

Alumna: Francisca Torres Muñoz
Profesor Guía: Alejandro Durán



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

DISEÑO | UC
Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño

DiiSO

Di:
Del Latin dis- o di-
Prefijo. Indica oposición o contrariedad.

Iso:
Del Griego iso- iso-
Elemento compositivo. Significa 'igual'.

Agradecimientos

A mi familia de médicos y a mis queridos abuelos, por haberme criado con curiosidad e interés en el bienestar de las personas, además de su constante apoyo.

A Alejandro por compartir sus conocimientos y guiar mi proceso, ayudándome a potenciar mis capacidades al máximo.

A los Doctores Cristian Plaza y Esteban Castillo de Química y Farmacia UC, por ayudarme a entrar al mundo oculto de los fármacos.

A la Químico Farmacéutica Patricia Carmona del Instituto de Salud Pública, por su amabilidad al responder mis consultas legales sobre el proyecto.

ÍNDICE

01	Introducción	10
02	Apariencia farmacéutica como factor de riesgo.....	13
03	Fármacos en el hogar	23
04	Chile, envejecimiento y salud	35
05	Oportunidad de diseño	43
06	Salud cardiovascular en Chile	46
07	Aproximación desde el diseño universal	50

08	Semiótica: Qué nos ayuda a diferenciar similares	53
09	DiiSO: Sistema integral para la identificación de comprimidos	58
10	Proceso de diseño primer desafío: Isoapariencia	64
11	Proceso de diseño segundo desafío: Legibilidad	91
12	Proceso tercer desafío: Compresión e implementación	110
13	DiiSO: Resultados	124
14	Referencias	135
15	Anexos	141

Error por similitud

Caso de estudio: El pastillero de Pedro

Pedro es un hombre chileno de 83 años que vive de manera independiente en su hogar. Al igual que el 70,3% de los adultos mayores en Chile Pedro sufre de hipertensión y como el 30,6% sufre de diabetes (Ministerio de Salud, 2018). Además sufre de Parkinson en etapa inicial, por lo que debe administrarse de manera regular 6 medicamentos diferentes por lo menos una vez al día. En febrero del año 2021 Pedro comenzó a sentir pérdida de fuerza, fuertes bajas de presión y una descompensación del Parkinson, generando pérdidas significativas en su equilibrio y bajas en su estado anímico. Tras una amplia variedad de exámenes y posibles diagnósticos, se descubrió que había estado confundiendo dos medicamentos dada su similitud de apariencia al ser fraccionados por dosis y guardados dentro de un pastillero, por lo tanto había estado administrándose el triple de medicamentos para controlar la presión y un tercio de lo que debía para el Parkinson (Imagen pág.9).

Este error generó un riesgo tanto para su salud física como mental, y si bien puede parecer un caso aislado, errores por similitud de apariencia son comunes entre personas de distintos rangos etarios y afecciones médicas.

La Isoapariciencia es definida como el que "Los envases que contengan un mismo principio activo deben presentar un etiquetado que permita identificarlos fácil e inequívocamente como tales" (Palacio y Hernández, 2011, p. 625), de acuerdo al estudio español Errores de Medicación y Gestión de riesgos, el 20% de los errores médicos registrados se deben a "problemas de etiquetado, diseño o envasado de los medicamentos" (Otero, 2003, p. 536).



>Imagen página 9:

Representación del pastillero de Pedro.

Fila superior: Dosis indicada
Fila inferior: Dosis administrada.

Autoría del Alumno

Introducción

01



Bioequivalencia, isoapariencia e impacto en la industria farmacéutica.

El Principio activo de un medicamento es definido por el Instituto de Salud Pública como "Sustancia o mezcla de sustancias dotadas de efecto farmacológico específico, o bien, que sin poseer actividad farmacológica, al ser administrada al organismo, la adquieren" (Ministerio de salud; Subsecretaría de salud pública, 2010, Artículo 5º). Por ejemplo, Kitadol es el nombre comercial del Laboratorio de Chile para un medicamento cuyo principio activo es Paracetamol.

Por otra parte, la Apariencia comercial o Trade Dress mencionado por Greene y Kesselheim (2011) corresponde a una manera eficiente del mercado para facilitar al consumidor la identificación de productos y su fuente, con el fin de que este pueda reconocer su calidad. Sin embargo, dentro del mismo estudio se identifica el origen de una problemática importante, afirmando que desde el surgimiento de los medicamentos bioequivalentes y genéricos el tema del Trade Dress se vuelve mucho más complejo, dada la gran variedad de fármacos con el mismo principio activo pero distinta fuente, mencionando que:

"as the use of generically manufactured medications increases coincident with proactive cost-saving measures, and drugs become more similar in appearance and color with no resemblance to the branded drugs dosage form or color, the possibility of such "look alike" medication errors increases" (Green y Kesselheim, 2011, p. 542).

Este tema es respaldado en el estudio de Palacio et al. (2017), quien menciona que "Tras la aparición de las especialidades farmacéuticas genéricas (EFG), el número de marcas que ofrecen el mismo principio activo con diferentes aspectos y nombres ha proliferado notablemente" (p. 375). Un claro ejemplo para comprender el problema es el caso del Omeprazol mencionado en el manifiesto por la isoapariencia farmacéutica emitido por semFYC, SECA y Faecap (2011). En este se relata cómo este medicamento en España posee 40 genéricos y más de 20 con nombres comerciales, por lo tanto a un paciente al que se le prescribe Omeprazol puede recibir 60 versiones diferentes del mismo medicamento, de los cuales 20 llevarán nombres distintos al prescrito.

Frente a esta problemática, surge el concepto de Isoapariencia farmacéutica, el cuál es definido como el que "Los envases que contengan un mismo principio activo deben presentar un etiquetado que permita identificarlos fácil e inequívocamente como tales" (Palacio y Hernández, 2011, p. 625).

En el estudio de Pérez et al. (2020) se hace una encuesta a los profesionales de enfermería de dos hospitales españoles sobre su opinión acerca de la isoapariencia y su incidencia en errores de medicación. En esta se concluye que "los profesionales de enfermería perciben la isoapariencia farmacéutica como un potencial factor de riesgo para cometer un error de administración, consideran que evitar esta similitud entre envases facilitaría su práctica profesional, y un porcentaje alto de sujetos afirmó cometer un error por este motivo"(p. 14). Además, tras el surgimiento del Real Decreto de Ley 9/2011 en España, el cual indica que los medicamentos deben ser prescritos por principio activo, la Sociedad Española de medicina familiar y comunitaria (SEMFC) junto a la Federación de Asociaciones de Enfermería Comunitaria y Atención Primaria (FAECAP) y la Sociedad Española de Calidad Asistencial (SECA) lanzan un manifiesto por la isoapariencia de medicamentos con el mismo principio activo.

En este se hace visible el problema y la preocupación por parte del personal de salud, quienes afirman que

"No es inhabitual, por ejemplo, que un paciente duplique e incluso triplique la dosis de un mismo medicamento, que se le ha prescrito con diferentes nombres comerciales por diferentes profesionales, por lo que el paciente cree que está tomando diferentes medicamentos cuando en realidad está tomando varias dosis del mismo, con el grave riesgo que eso significa." (semFC et al., 2011, punto 2)

Así, esta problemática significa una situación generalizada pero invisibilizada que plantea un desafío proyectual de gran relevancia disciplinar y social. De esta manera, el proceso plantea como preguntas de investigación: ¿Cuál es la incidencia de la apariencia de los medicamentos y su prescripción en la adherencia a tratamientos y errores de medicación? y ¿Cómo desde el diseño podemos facilitar la correcta administración de fármacos de uso doméstico?.



Apariencia farmacéutica como factor de riesgo

02

2.1. Error de medicación y adherencia terapéutica

En el estudio Errores de Medicación (EM) y Gestión de riesgos de Otero (2003) se afirma que "las causas más frecuentes de los EM registrados fueron la falta de conocimiento o formación sobre los medicamentos (21%), los lapsus y despistes (39%), los problemas de etiquetado, diseño o envasado de los medicamentos (20%) y los problemas de interpretación de las prescripciones médicas."(p. 536). A partir de este problema surge el informe español Nuevas actualizaciones del instituto seguro de los medicamentos (ISMP) e isoapariencia de medicamento (Rodríguez et al., 2019) donde se menciona que "los pacientes con problemas de salud mental, deterioro cognitivo, déficit de agudeza visual, bajo nivel de alfabetización o los polimedicados son más vulnerables a sufrir errores" (p. 2) a causa de confusión entre nombres o apariencia de medicamentos (sound alike y look alike errors, respectivamente).

De acuerdo al Boletín de prevención de errores de medicación del instituto de salud de Cataluña, los errores Sound alike se definen como los generados por similitud de nombres tanto comerciales como por principio activo de distintos medicamentos. Se afirma que estos errores pueden darse en cualquier momento del circuito de utilización, dada la "existencia de factores que aumentan el riesgo de confusión, como son una prescripción manuscrita poco legible, coincidencia en la forma farmacéutica, dosis y/o intervalo de administración, desconocimiento de los nombres de los medicamentos, etc" (Rodríguez et al., 2019, p. 2).

Por otra parte, los errores Look alike son definidos como los generados por la apariencia de los fármacos o isoapariencia, la cual abarca "desde el tamaño y diseño de las cajas y los blísteres hasta la forma, el tamaño, el color y la imprenta de los comprimidos o cápsulas, características que sirven a los pacientes y profesionales para identificarlos y evitar confusiones" (Rodríguez et al., 2019, p. 2).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la adherencia terapéutica como el "cumplimiento del mismo; es decir, tomar la medicación de acuerdo con la dosificación del programa prescrito; y la persistencia, tomar la medicación a lo largo del tiempo." (Como citado en Núñez et al., 2014). De acuerdo al estudio nacional Argentino sobre adherencia al tratamiento (ENSAT) (Ingaramo et al., 2001) "solo entre el 40% y el 50% de los pacientes que inician un nuevo tratamiento farmacológico mantienen la medicación a los 6 meses de haberlo hecho" (p. 104) y que "dos tercios de los pacientes incluidos olvidaron su diagnóstico y las explicaciones del tratamiento inmediatamente después de la consulta con el médico" (p. 109).

En el estudio de Arancón et al. (2020) sobre los efectos del cambio de apariencia de medicamentos en seguridad y adherencia en pacientes crónicos mayores de 65 años se concluye que "los cambios realizados entre fármacos equivalentes con distinto nombre y apariencia pueden afectar a la seguridad y a la adherencia". (p. 83). Esto es respaldado por Palacio et al. (2017) quienes mencionan que

"El cambio en la apariencia y el nombre de la medicación puede generar también desconfianza en los pacientes, con disminución de su efectividad, aparición de reacciones adversas que no sufrían anteriormente o discontinuidad de adherencia al tratamiento" (p. 375).

Por ende es posible afirmar que la apariencia farmacéutica y los problemas derivados de la apariencia comercial tienen un impacto en la falta de adherencia a tratamiento tanto como en errores de medicación.

2.2. Encuentra el Paracetamol

Si bien el tema de la incidencia de la aparición de fármacos en errores de medicación y adherencia a tratamientos ha sido estudiada en varios países previamente mencionados, la carencia de cifras chilenas significa una limitante y una oportunidad para la presente investigación. Así, en Abril del año 2021 se realiza un primer sondeo vía Instagram, con el fin de comenzar a obtener datos de población chilena a partir de fármacos de venta local y comenzar a contextualizar la investigación.

El sondeo consiste en una serie de imágenes que presentan tres comprimidos farmacéuticos de distinto principio activo expuestos sobre un fondo blanco, así cada participante debe seleccionar cuál de las pastillas corresponde a un Paracetamol (Imágenes pág. 17).



>Imágenes página 16:

Fármacos utilizados
"Encuentra el paracetamol".
Autoría del alumno

Invitación a participar del sondeo.
Autoría del alumno

Hola! Les tengo un juego, se llama

Encuentra el paracetamol

(es para un proyecto, siganme el juego)



Imágenes página 17:

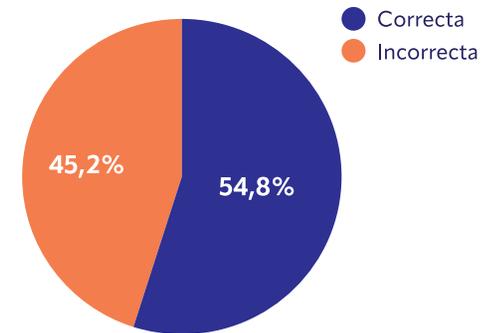
Preguntas 1 a 4 Sondeo
"Encuentra el paracetamol".
Autoría del alumno

Los resultados obtenidos muestran que el porcentaje más alto de aciertos fue la segunda imagen, llegando a un 54% de 146 participantes. Se debe tener en consideración que el 35,2% de los participantes afirmaron responder las preguntas al azar, mientras que el otro 67,5% respondieron creyendo poder identificarlos.

Si se dispone en la situación real de administración, se puede afirmar que, en el mejor de los casos, 80 participantes se hubiesen administrado paracetamol (analgésico y antipirético), mientras que 32 personas hubiesen tomado Ácido mefenámico (antiinflamatorio) y 34 Levofloxacino (antibiótico), siendo ambos fármacos que responden a malestares distintos y por ende, tienen efectos diferentes sobre el organismo de quien se lo administra.

Así, este primer sondeo dejó en evidencia una importante falta de factores diferenciadores entre comprimidos farmacéuticos de venta local, lo cual representa un alto porcentaje de riesgo a errores. Estas equivocaciones de tipo look alike ocurren entre fármacos que no responden a las necesidades del paciente, lo cual puede generar, en algunos casos, daños o malestares en quien se lo administre.

Pregunta 2



Cantidad de respuestas por alternativa:

1. 32
2. 34
3. 80

Total: 146

>Gráfico página 18:
Resultados sondeo
Autoría del alumno

2.3. Estado del Arte:

Soluciones existentes para mejorar la isoapariencia farmacéutica

1. Dale color a tu dosis unitaria

El problema de la isoapariencia como factor de riesgo en errores de medicación y adherencia a tratamiento ha sido abordado por distintos estudios en búsqueda de una solución, principalmente haciendo uso del color. En el estudio "Dale color a tu dosis unitaria" de García y Olmos (2016) se lleva a cabo un sistema de etiquetas de colores diferentes para facilitar el reconocimiento de medicamentos en el Hospital Nacional de Parapléjicos de Toledo. En este estudio se concluye que esta intervención cromática "ha demostrado ser más eficiente que el reenvasado tradicional para la elaboración de dosis unitarias de formas orales sólidas". (p. 157). Por otra parte, en el estudio de de Craen et al. (1996), sobre la incidencia de los colores de los medicamentos para uso psiquiátrico en su efectividad se afirma que "red, orange and yellow tablets are best for stimulant drugs and that blue and green tablets are best for sedative drugs" (p. 1626).

2. Sistemas Personalizados de Dosificación (SPD)

Los SPD corresponden a servicios adicionales presentes en ciertas farmacias españolas que se encargan de crear blisters semanales acordes a los requerimientos de cada paciente. De esta manera buscan disminuir errores de medicación, problemas con la manipulación de fármacos y mejorar la adherencia terapéutica, principalmente en adultos mayores polimedicados (Apoya tu salud, 2014).



>Imagen página 19:
Cómo pongo en marcha
el SPD?
(Apoya tu salud, 2014)

3. Pill Pack Ideo

Por su parte el mundo del diseño ya ha abordado esta temática desde distintas perspectivas, un ejemplo reconocido sería el del proyecto PillPack de Ideo ahora parte de Amazon (This Startup Revolutionized an Industry Through Design, 2014), el cual aborda como principal problemática todo el proceso de compra y organización de medicamentos, que para muchas personas puede resultar tedioso. Este consiste en un servicio farmacéutico completo que organiza y envía directamente al hogar de cada persona sus medicamentos, incluyendo un sistema de etiquetado que facilita las instrucciones de administración.



4. Tabtime Medelert

También se puede encontrar productos que abordan la problemática desde pastilleros electrónicos, un buen ejemplo sería Tabtime Medelert (TabTime, s. f.), pastillero pensado para personas con Alzheimer o Demencia que posee alarmas programables y sistemas de bloqueo para evitar el acceso a pastillas incorrectas, además de llevar una cubierta transparente para poder ir revisando la cantidad de medicamentos.



>Imágenes página 20:

Pillpack
(PillPack, 2014)

TabTime Medelert
(TabTime Medelert, s. f.)

5. Multiply Labs

Además, el mundo de la fabricación digital también ha buscado soluciones en la industria farmacéutica, un gran ejemplo es el proyecto de Multiply Labs (Multiply Labs, 2019), el cual surge ante el problema de la polimedicación. Este consiste en la impresión 3D de cápsulas personalizadas que llevan compartimentos con distintos medicamentos, teniendo la capacidad de liberar cada uno a velocidades distintas de acuerdo a la necesidad del paciente, de este modo la cantidad de pastillas puede verse significativamente reducida.



>Imagen página 21:
(Multiply Labs, 2018)

Error por legibilidad y comprensión

Caso de estudio: La interpretación de María

María es una mujer chilena de 81 años que al igual que Pedro vive de manera independiente en la ciudad de Santiago. María debe administrarse de manera regular 8 fármacos diferentes cada día ya que sufre de diabetes, hipertensión, dislipidemia y además presenta antecedentes de Accidente Cerebro Vascular.

En Marzo del año 2021 comienza a presentar altos niveles de glicemia en la sangre, y dada su falta de claridad en cuanto a la prescripción y uso correcto de sus medicamentos se administra el triple de uno de los fármacos destinados a bajar la glicemia en casos de emergencia. Esto conlleva a una hipoglicemia, una caída drástica en la presión y un estatus convulsivo. Esta equivocación finalmente, además de poner su vida en grave riesgo, tuvo secuelas que la llevaron a perder su capacidad de continuar viviendo de manera autovalente, teniendo que mudarse de su hogar de manera definitiva.

Este caso representa una problemática de gran relevancia, considerando que de acuerdo a Otero (2003), los problemas de interpretación de las prescripciones médicas y la falta de conocimientos sobre los medicamentos presentan más del 21% de los errores de medicación registrados en España.

Fármacos en el hogar

A hand is shown holding a variety of pharmaceuticals, including white and dark capsules, white and dark tablets, and a large clear capsule. The background is a light blue gradient.

03

3.1. Análisis levantamiento de información

Los estudios previamente mencionados dan a entender los factores fisiológicos y humanos que tienen incidencia en errores de medicación y falta de adherencia terapéutica. De todos modos, es importante considerar que los fármacos, sus formatos y sus sistemas de venta funcionan de manera distinta en cada país. Por lo tanto es clave poder adentrarse en los hábitos de medicación domésticos acordes al funcionamiento de la industria y cultura local.

3.1.1. Encuesta población chilena

Se realiza una encuesta anónima a 133 personas de entre 16 y 84 años, con el fin de ir conociendo las actitudes y preocupaciones de las personas chilenas en torno a la administración de fármacos. Dentro de esta se incluyen 24 preguntas, dividiéndose en caracterización de la muestra, modos de organización de fármacos, experiencias en torno a errores de medicación, comprensión de prescripciones,

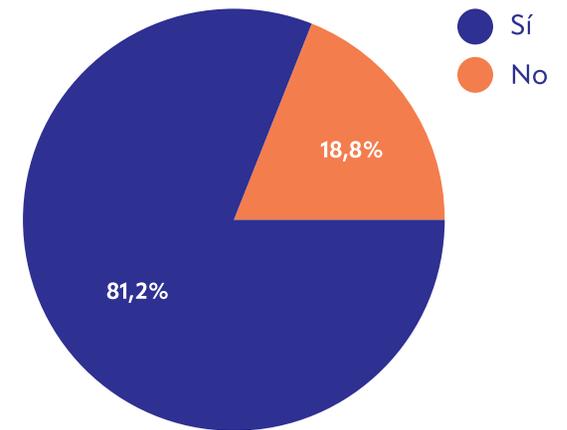
adherencia a tratamientos, opiniones sobre los riesgos presentes en los fármacos y una pregunta abierta para relatar experiencias de manera voluntaria.

Caracterización y frecuencia de medicación:

En los resultados se identifica que el 87% de los encuestados deben administrarse al menos 1 pastilla de manera regular todos los días (gráfico pág. 24) y 41,1% de ellos debe administrarse 3 o más pastillas diferentes al día, llegando hasta 12 pastillas diarias.

Luego, se analizan los resultados de los encuestados mayores de 55 años, de los cuales solamente 2 de 19 no se administran medicamentos de manera regular. A su vez, 11 de los encuestados afirman sufrir de afecciones que alteran su vista, siendo este otro de los factores a nivel fisiológico que significan un mayor riesgo a errores de medicación.

¿Debe tomar pastillas todos los días de manera regular? (Se incluyen anticonceptivos orales y vitaminas)



Acceso a
Encuesta de medicación

> **Gráfico página 24:**
Pregunta 6 Encuesta de
medicación
Autoría del alumno

Formato de almacenamiento y transporte de fármacos:

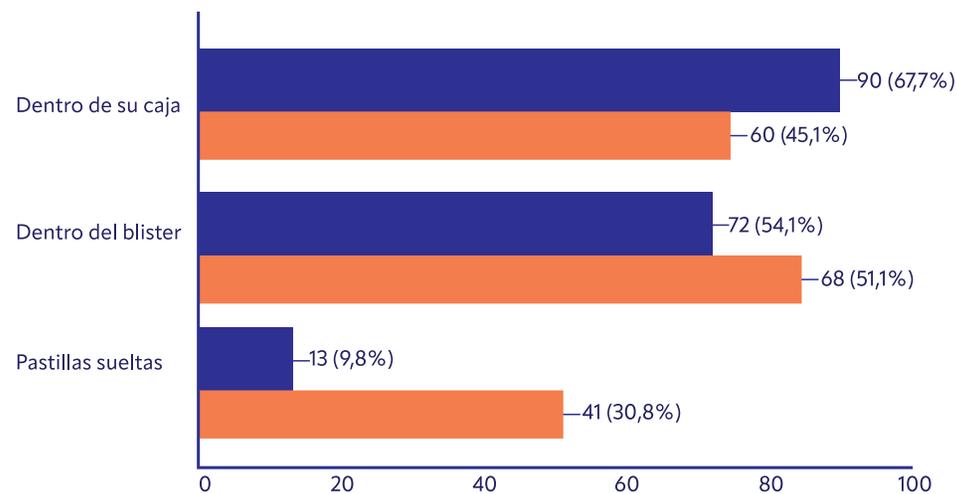
De los encuestados el 97% afirmó guardar medicamentos en sus cajas, el 54,1% dentro del blister y el 9,8% como pastillas sueltas. Estos resultados se contraponen a los de la siguiente pregunta: Cuándo debe pasar el día fuera de su hogar ¿Cómo transporta sus medicamentos?. En esta, un 51,1% afirma utilizar el blister, un 45,1% la caja, un 29,3% pastillero y un 1,5% como pastillas sueltas (gráfico pág. 25). Esto da a entender la importancia de la isoaparencia como elemento diferenciador desde la pastilla misma hasta cada una de sus formas de empaquetado, considerando que un alto porcentaje de personas no hace uso de la caja o del blister como medio para obtener la información. A partir de esto, nace un creciente interés hacia los modos y formas de almacenamiento de fármacos y los elementos de estos que significan factores de riesgo.

Comprensión de la prescripción:

La siguiente sección fue en torno a las preguntas sobre la comprensión de la prescripción. En esta, el 76,7% afirmó tener completa claridad de las indicaciones médicas y el 79,2% tiene conocimiento siempre o casi siempre de la función de los medicamentos prescritos. Sin embargo, este porcentaje se ve reducido a un 52,5% al preguntar sobre la legibilidad de las recetas escritas a mano.

La prescripción médica, además de cumplir un rol en la compra y venta de fármacos, es una herramienta de recordatorio para el paciente sobre las indicaciones de su tratamiento, por ende la correcta legibilidad y comprensión de la prescripción es clave para evitar errores o falta de adherencia.

Formato de guardado y transporte de fármacos.



- *¿En qué formato guarda sus medicamentos? Puede seleccionar más de una alternativa*
- *Cuando debe pasar el día fuera de su hogar ¿Cómo transporta sus medicamentos? Puede seleccionar más de una alternativa*

> Gráfico página 25:

Formato de guardado y transporte de fármacos
Autoría del alumno

Eventos adversos en torno a fármacos:

De los encuestados, un 86,5% afirma nunca haber vivido un error de medicación, no obstante en la siguiente pregunta sobre experiencias vividas en torno a fármacos un 47,4% afirma haber olvidado tomarlos, un 28,6% afirma haber sufrido de equivocaciones en los horarios y un 10,5% haberse equivocado de fármaco. A continuación, se pregunta sobre los factores que afectan en estos acontecimientos adversos, llegando a ser los más frecuentes los lapsus (23,3%), los horarios (20,3%) y la similitud entre pastillas (11,3%).

En cuanto a las respuestas de la pregunta abierta final, se suman situaciones de errores en la venta de fármacos, siendo una de ellas una experiencia de venta equivocada de un medicamento con un nombre similar al del prescrito. A partir de estas respuestas se confirma la importancia de la isoapariencia aplicada desde la caja hasta el comprimido mismo, además de la necesidad de recalcar los factores diferenciadores entre fármacos de una manera más notoria, para así poder evitar errores por lapsus o despistes.

Luego, se hacen preguntas respecto a errores de medicación en entornos de personas conocidas. De los participantes un 15% afirma conocer a un adulto mayor que ha sufrido de errores de medicación significativos para su salud. Esto, además, se suma a las respuestas obtenidas de la pregunta abierta final, en donde gran parte de las historias relatadas tienen como protagonistas de los errores a abuelos y abuelas, resultando generalmente en visitas al hospital. Esto, en consecuencia, indica una directriz para seguir observando a adultos mayores como potenciales usuarios.

“Creo que uno de los principales problemas a la hora de administrar los fármacos puede ser el detalle y dedicación con el que el médico entrega las indicaciones, la capacidad de adaptarse y dedicar tiempo a aquellas personas que tiene más dificultad para comprenderlas. He tenido la experiencia de tener que volver a explicar las recetas e indicaciones algunas personas.” (Anónimo, 2021, Encuesta de Medicación)

3.1.2. Entrevistas a Adultos Mayores

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta, se hace una entrevista a adultos mayores en el marco de un proyecto Fondef en el cual el docente Alejandro Durán se encuentra trabajando actualmente. Esta se hace con el fin de identificar experiencias de errores de medicación relatadas en primera persona, para lograr verificar los factores de incidencia. De estas entrevistas se obtiene que 7 de los 9 entrevistados han sufrido de algún error de medicación problemático para su salud generado por la apariencia de fármacos, en uno de los casos incluso derivando en un estado de hospitalización. Estas entrevistas fueron de gran ayuda para validar al usuario de mayor riesgo.



3.1.3. Entrevistas a Personal de Salud

Finalmente, se procede a realizar entrevistas a profesionales de la salud con el fin de conocer casos de estudio cercanos y de qué manera impacta el problema de la isoapariencia en el trabajo del personal de salud. Se entrevista a una psiquiatra, un médico intensivista y un médico general, de quienes se obtiene que los tres han tenido que enfrentar en algún momento de su carrera profesional errores generados por la apariencia de los medicamentos, validando el problema identificado.

En palabras de la psiquiatra:

“Es muy frecuente que los pacientes reconozcan sus remedios a través del color y tamaño, por ejemplo el otro día una paciente me decía que estaba tomando “la pastillita morada redonda””. (L. Muñoz, comunicación personal, 20 abril 2021)

Lo planteado en este testimonio no solo ayuda a validar la dificultad para la memorización de nombres de fármacos, sino que además deja en evidencia una oportunidad de diseño importante para poder utilizar la forma, color y tamaño como elementos de reconocimiento de los fármacos y su función. Esto, podría tanto evitar errores a los pacientes, como facilitar la comunicación con su médico.

> **Imagen página 27:**
Entrevista con adultos mayores FONDEF
Alejandro Durán

3.2. Registro fotográfico y análisis prácticas de consumo.

Fruto de los resultados obtenidos acerca de los modos de almacenamiento de fármacos de uso doméstico, se pide vía redes sociales compartir fotos de los espacios del hogar destinados al guardado de medicamentos. Los resultados dan a entender dos patrones comunes, los cuales diferencian el fondo común de fármacos para el hogar y los medicamentos de uso frecuente y personal.

Fondo común de fármacos

En primer lugar, encontramos medicamentos en formatos aleatorios mezclados (blister, cajas, pastillas sueltas, bolsas) dentro de una caja o espacio mayor. Esto suele suceder en el almacenamiento de medicamentos de uso colectivo en el hogar o bien de uso esporádico o de emergencias.

> **Imágenes página 28:**
Fotografías enviadas vía
redes sociales de fármacos en el hogar
Anónimas



Fármacos de uso frecuente

Por otra parte, se reciben también fotos de medicamentos principalmente en formato de blister sobre veladores, libreros o pequeñas cajas dentro de las piezas, correspondiendo a los medicamentos de uso frecuente y personal de cada integrante del hogar.

A partir de este ejercicio, se confirma y establece la importancia de considerar el fármaco en todas sus dimensiones (comprimido, blister y encarte), ya que los hábitos de guardado varían en forma y disposición de los elementos, potenciando problemas de visualización y/o riesgos a errores por apariencia.

> **Imágenes página 29:**
Fotografías enviadas vía
redes sociales de fármacos en el hogar
Anónimas

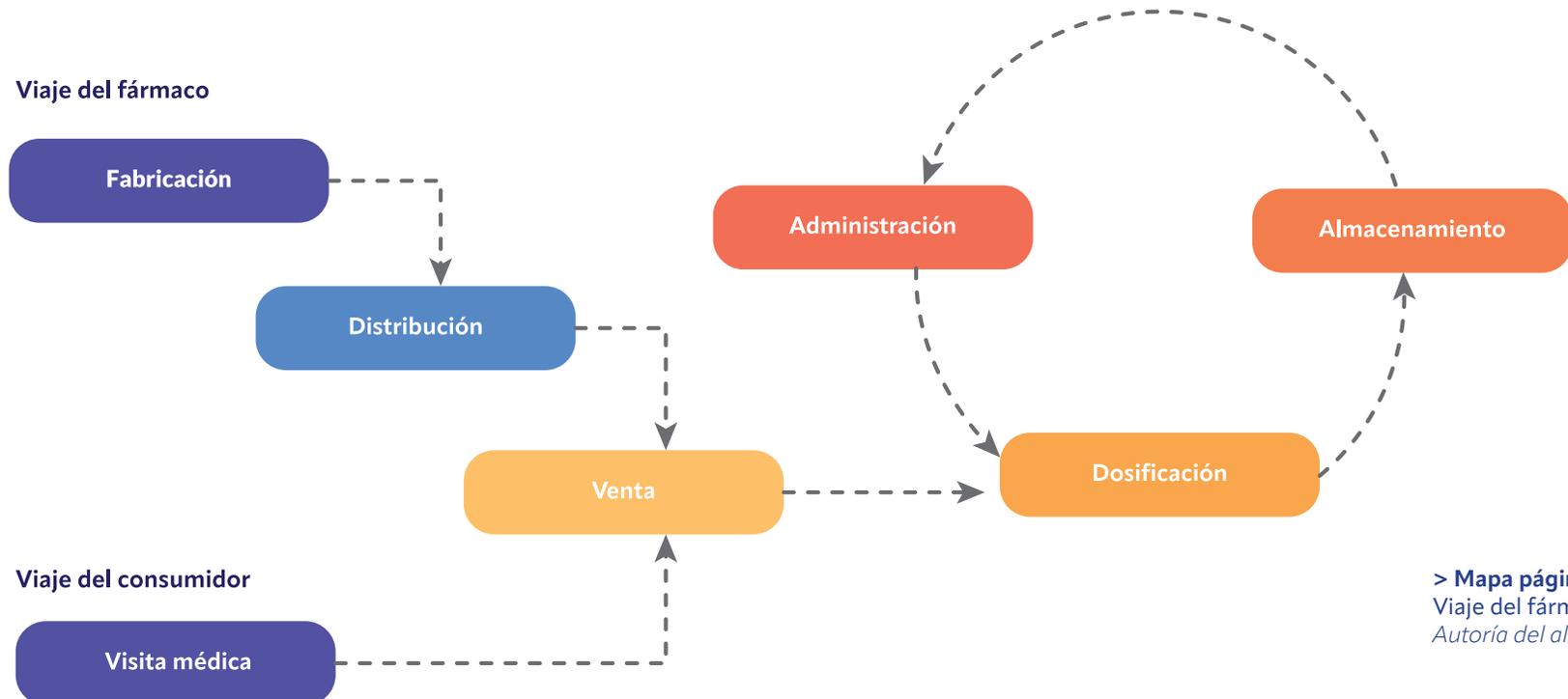


3.3. El viaje del fármaco.

En base a los ejercicios anteriores se decide identificar el viaje del fármaco en paralelo al del consumidor y así, definir cuáles son las oportunidades y limitantes formales del proyecto.

Para esto, en primer lugar se comienza con una búsqueda sobre los métodos de fabricación y distribución, con el fin de poder comprender todas las etapas por la que pasa el fármaco antes de llegar al consumidor.

Luego, se realiza una semana de observación tipo sombreado de dos adultos mayores polimedificados, en suma a pequeñas entrevistas con los mismos, sus familiares y médicos involucrados en el proceso. Así se logra generar un análisis del fármaco y sus interacciones con el consumidor una vez que este ya lo ha obtenido.





1. Fabricación

De acuerdo a Escolar (2015), el proceso de fabricación de comprimidos médicos se compone de 7 etapas. Primero, se realiza el pesaje, donde se dosifica el material necesario para cada comprimido. A continuación se procede a granular el material para luego secarlo y pasar a tamizar, de modo en que las partículas sean lo más finas posible. Así, se llega a la quinta etapa donde se mezcla el material para ser llevado a la prensa que le da forma a los comprimidos. Luego, se pasa a la fase de recubrimiento, momento en el cuál cada comprimido adquiere su capa protectora, que puede ser además encargada del tiempo de liberación del medicamento y/o darle color al fármaco.

Finalmente los comprimidos ya recubiertos se van a ser empaquetados. Comenzando por una máquina blistadora, y luego pasa a obtener el encarte. A continuación, los fármacos son trasladados a sus espacios de venta.

2. Distribución

Desde el laboratorio los medicamentos pueden tomar distintas rutas. Como primera alternativa, pueden ir a licitaciones, donde pueden llegar hacia el sector público (Consultorios, Hospitales y/o la Central de abastecimiento nacional). La segunda alternativa es irse a la línea de distribución a farmacias, donde serán obtenidos por los consumidores ya sea por venta libre (OTC) o bajo prescripción médica (Productos éticos) (Ministerio de Salud, 2010).

3. Visita al médico

Tras presentar malestares o síntomas de alguna enfermedad, el paciente realiza una consulta médica, en la cuál será examinado y derivado a otros médicos en caso de ser necesario. Una vez que tiene su diagnóstico el médico le explica la prescripción indicada al paciente. Esta, ya sea análoga o digital, contiene el nombre de los medicamentos, horarios, dosis y por cuánto tiempo deben ser administrados.

4. Venta

El consumidor procede a ir a la farmacia a comprar el medicamento prescrito por el médico, o bien lo adquiere en el hospital o consultorio. Para esto, el químico farmacéutico o técnico en farmacia a cargo hace revisión de la prescripción médica y ofrece el fármaco al quien lo compra.

Es importante rescatar que no siempre es el consumidor final quien va a comprar, en casos resulta ser algún familiar o amigo cercano quien se encarga de la compra de fármacos.



5. Dosificación

Una vez el fármaco ha llegado a manos del consumidor, este comienza su proceso de dosificación en caso de ser necesario.

De acuerdo a los resultados de la encuesta y del sombreado, un modo frecuente de dosificación es ordenar de manera semanal los medicamentos dentro de un pastillero. Sin embargo, es importante tener en consideración que la manera de dosificación resulta diferente para cada persona y en muchos casos depende de los indicadores presentes en el pastillero. Así, hay quienes ordenan las pastillas por horario, otros solamente por día y otros simplemente por medicamento.

6. Almacenamiento

El almacenamiento se puede dar tanto dentro del mismo pastillero como en un lugar externo. Los fármacos de uso frecuente son guardados en un pastillero, su blister o su caja al alcance de la vida cotidiana. Mientras que las cajas que no son utilizadas con frecuencia diaria se almacenan usualmente en grandes cajas comunes sin un orden ni formato específico.

7. Administración

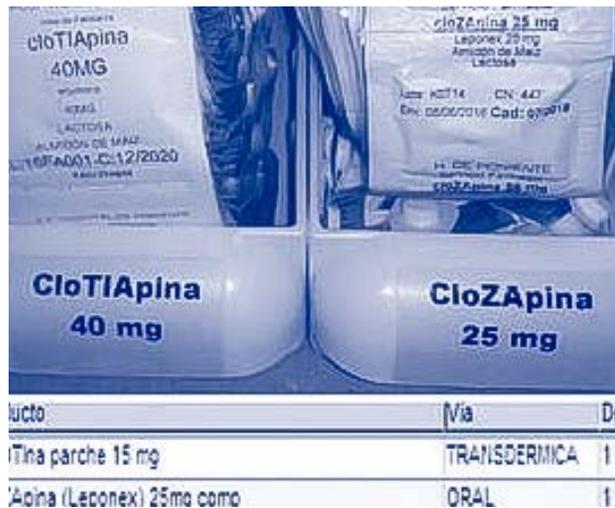
El momento de la administración es bastante sencillo durante la acción misma de deglución, no obstante el recordar el horario de administración en múltiples casos resulta ser problemático. Para dar solución a esto, cada usuario utiliza métodos diferentes, por ejemplo, dejar el pastillero sobre la mesa del comedor o poner alarmas en el celular.

Luego de que se ha administrado todos los fármacos del pastillero, vuelve al proceso de dosificación hasta que deba volver al médico o bien que termine el tratamiento.

3.4. Estado del Arte: Legibilidad y formato de la prescripción.

1. Proyecto Letras Mayúsculas Farmacia Poniente

En la unidad de gestión clínica interniveles farmacia Poniente (España) surge el proyecto Letras mayúsculas resaltadas, el cual consiste en resaltar con letras mayúsculas algunas partes o sílabas del nombre de medicamentos que puedan tender a generar errores de tipo Sound alike. Por ejemplo: clo**T**IApina y clo**Z**Apina (Rodríguez et al., 2019).



2. Formato de venta de fármacos con prescripción EEUU

En otros países, como Estados Unidos, los medicamentos que requieren de prescripción médica incluyen los datos del paciente en el mismo packaging, impresos en etiquetas térmicas. De este modo el mismo fármaco contiene las indicaciones del tratamiento y las cantidades de medicina necesarias para finalizarlo.



> Imágenes página 33:

Proyecto letras mayúsculas resaltadas
(Proyecto letras mayúsculas resaltadas, s. f.)

Drug Take Back Day
Hosted By Roswell Police
(Shutterstock, 2019)

3. Blisters Pastillas Anticonceptivas

Las pastillas anticonceptivas han desarrollado una manera de integrar las indicaciones de administración dentro del blister, llevando la fecha y día de administración para cada pastilla. Esto no solamente comunica las instrucciones de consumo, sino que además significa una manera de recordatorio para el o la usuaria. Cabe mencionar que la efectividad de este sistema en específico se debe a la administración fija, diaria y constante de estas pastillas.



> Imagen página 34:

Blister pastillas
anticonceptivas
(¿Qué pasa si dejas las
pastillas anticonceptivas?,
2020)

Chile, envejecimiento y salud

04



4.1. Contexto de la industria farmacéutica en Chile

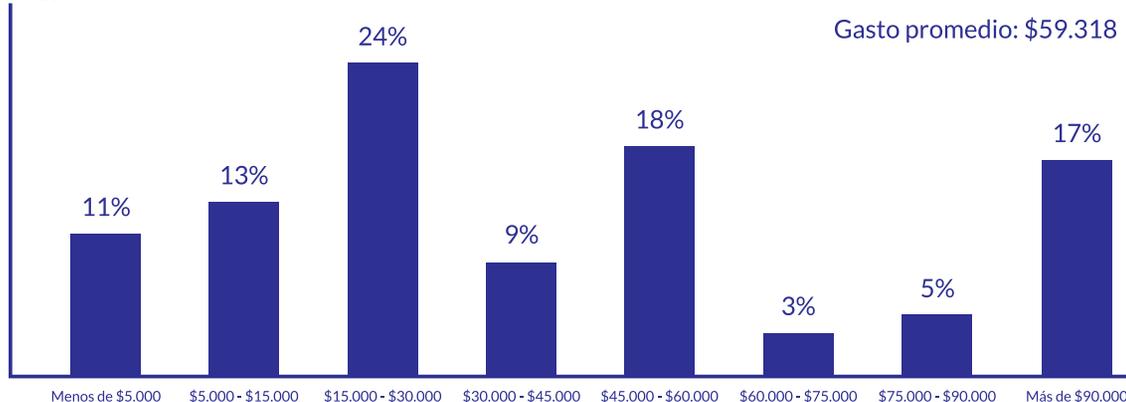
4.1.1. Consumo de medicamentos e impacto económico

En Chile la tasa de consumo de fármacos es alta, el 58% de la población debe administrarse al menos 1 medicamento, cifra que aumenta a un 89,4% si se habla únicamente de adultos mayores (Arriagada et al., 2020). Así, surge la preocupación ante el gasto en medicamentos que, de acuerdo a la encuesta de la Universidad Andrés Bello, corresponde a un promedio de \$59.318 mensuales, es decir, aproximadamente \$15.000 a la semana (Instituto de Salud Pública Andrés Bello & IPSOS, 2019).

Por otra parte, de acuerdo al estudio Impacto de la Industria Farmacéutica en Chile: 'The Economic Footprint' (Carrasco & Harrison, 2020), la industria farmacéutica en Chile posee un gran rol a nivel económico. Esta industria aporta 1.200 miles de millones de pesos al año, es una importante fuente de empleos y significa una contribución al aumento en la esperanza de vida (Cámara Nacional de Laboratorios, 2020).

Gasto en medicamentos en el último mes

P13. Aproximadamente ¿cuánto dinero gastó su familia en medicamentos el último mes?



> Gráfico página 36:
"Gasto en medicamentos en el último mes"

(Instituto de Salud Pública Andrés Bello & IPSOS, 2019)

4.1.2. Tipos de fármacos

Originales o Innovadores

Corresponden a la primera versión de un fármaco, usualmente la marca lleva un par de años de patente antes de poder tener bioequivalentes. Tienen un precio más elevado debido a la investigación que poseen por detrás y a su alta calidad, desde el mismo comprimido hasta el packaging y su diseño. Es importante considerar que estos fármacos tienden a llevar un nombre comercial.

Bioequivalentes

Corresponden a los medicamentos que han sido certificados por su funcionamiento equivalente al original. Estos tienen un precio menos elevado que el original, sin embargo más alto que un genérico. Pueden llevar nombres comerciales y el packaging que los contiene, de acuerdo a la ley sobre el rótulo de los fármacos en Chile, debe llevar la franja amarilla de bioequivalencia.

Genéricos

Los medicamentos genéricos corresponden a los que, al igual que los bioequivalentes, son copias del original, pero no cuentan con el certificado de bioequivalencia. Estos van nombrados tras el principio activo del fármaco y destacan por su bajo costo en comparación a los demás. Usualmente presentan un diseño de packaging mucho más simple y así mismo, los comprimidos son fabricados con el menor costo posible, por lo que tienden a ser similares entre sí.

Sertralina Original 50mg
Precio Salcobrand: \$75.503



Sertralina Bioequivalente 50mg
Precio Salcobrand: \$25.431



Sertralina Genérica 50mg
Precio Salcobrand: \$2.199



> Imágenes página 37:

Altruline
(Salcobrand, s. f.-a)

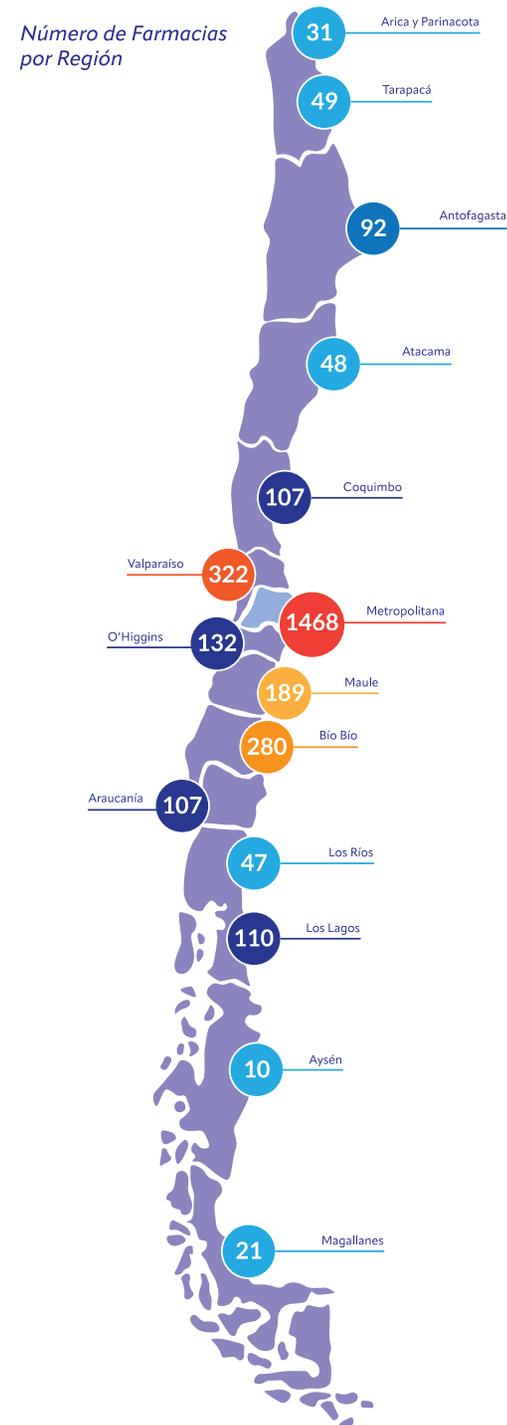
Deprax
(Salcobrand, s. f.-b)

Sertralina
(Salcobrand, s. f.-c)

4.1.3. Establecimientos

El la plataforma digital del colegio médico se menciona la existencia de 3440 farmacias activas actualmente, las cuales las grandes cadenas corresponden a 1687 locales, las farmacias independientes a 1549, las farmacias populares 147, los almacenes farmacéuticos 55 y 2 a farmacias móviles (Alonso, 2018). Es relevante mencionar que, de acuerdo a el MINSAL, hasta el año 2015 el 48,72% de las farmacias en Chile se concentran en la región metropolitana (gráfico pág. 38) y que el 89,8% de las ventas de medicamentos son atribuidas a las farmacias de grandes cadenas (Ministerio de Salud, 2015).

A partir de lo anterior, se establecen y definen distintos arquetipos de recintos farmacéuticos con el fin de comprender los roles que cumplen a nivel país. De este modo, se podrá ir identificando las posibilidades de implementación y las oportunidades de diseño relacionadas a estos establecimientos.



> Gráfico página 38:
Reinterpretación gráfico
"Número de farmacias por
región"
(Ministerio de Salud, 2015)

Tipos de establecimientos

Farmacia de grandes cadenas

>Representantes:

Salcobrand, Ahumada y Cruz Verde.

>Infraestructura:

Corresponden a locales de mayor tamaño, con pasillos y góndolas que poseen productos de consumo masivo. Frente al mostrador se encuentra una o un técnico en farmacia que se encarga de la entrega y venta de los medicamentos.

>Atención:

Usualmente es rápida, por medio de toma de número y no personalizada para el/la consumidora.

>Precios y disponibilidad:

Al ser parte de sistemas privados, los laboratorios les venden sus productos casi un 90% más caros que a otras entidades (División Estudios de Mercado, 2019), por ende los precios en farmacias de grandes cadenas tienden a ser más altos.

Por otra parte, si bien la cantidad de medicamentos bioequivalentes mínima que deben tener las farmacias está bien reglamentada, se ha visto ciertos incumplimientos por parte de grandes cadenas (Silva, 2020).

Farmacia independiente

>Representantes:

Farmacia el Carmen, Redfarma.

>Infraestructura:

Usualmente son farmacias más pequeñas, donde tras un mostrador se puede encontrar a un técnico en farmacia o bien a un profesional químico farmacéutico, quien en algunos casos incluso puede llegar a ser el dueño de la farmacia.

>Atención:

Las farmacias independientes son reconocidas y valoradas por su atención cercana con los clientes, en muchos casos teniendo preocupación por la correcta comprensión de la prescripción y del medicamento.

>Precios y disponibilidad:

A diferencia de las grandes cadenas, las farmacias independientes compran medicamentos a un menor precio, además de tener disponibilidad de bioequivalentes y genéricos. Así, son reconocidas por tener precios más accesibles que las grandes cadenas (División Estudios de Mercado, 2019).

Farmacia popular

>Representantes:

Farmacia popular Recoleta, Farmacia Popular Cerro Navia.

>Infraestructura:

Tienden a ser recintos de tamaño reducido, con un técnico en farmacia a cargo de la venta en mostrador y, en casos, se pueden observar sillas para la espera.

>Atención:

La demanda en farmacias populares genera tiempos de espera más largos, además de tener horarios de atención más reducidos.

>Precios y disponibilidad:

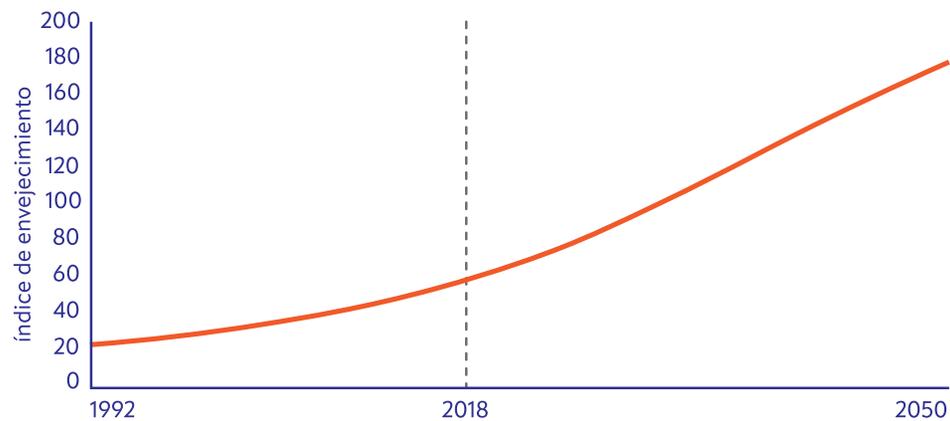
Las farmacias populares, al ser establecimientos estatales o comunales con acceso a CENABAST (Central Nacional de Abastecimiento), presentan fármacos genéricos a precios más bajos, buscando ofrecer medicamentos de forma accesible, principalmente a personas de recursos limitados (Baeza, 2020). En cuanto a disponibilidad de productos, estas presentan una menor variedad, sin embargo, las opciones para pacientes con enfermedades crónicas tienden a ser las necesarias como para salir beneficiados (Redel, 2021). Usualmente, la venta se encuentra limitada únicamente a personas residentes de la comuna y previamente registradas en FONASA.

4.2. Envejecimiento de la población

Chile es uno de los países con mayor envejecimiento poblacional en Sudamérica, debido a la disminución de la mortalidad, las tasas de natalidad y un aumento en la esperanza de vida. Si bien esto muestra los grandes avances económicos y sanitarios del país, aún se presenta una gran desigualdad a nivel socioeconómico que implica importantes dificultades y desafíos en torno al envejecimiento. (Albala, 2020)

“A nivel mundial, existe un aumento significativo de la población mayor de 60 años, estimándose que entre los años 2015 y 2050 los adultos mayores pasarán de 99 a 200 millones, representando un alza de 12% a 22% de la población” (Arriagada y Carrasco, 2020, p. 205)

Chile: índice de envejecimiento estimado y proyectado, 1992-2050



> **Gráfico página 40:**
Reinterpretación gráfico
Índice de envejecimiento
estimado y proyectado,
1992-2050
(Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2018, p. 3)

Este aumento en la expectativa de vida presenta un desafío importante en el área de la salud, debido a que el envejecimiento predispone a ciertas enfermedades crónicas. Así, han surgido iniciativas tales como el Manual de atención integrada para las personas mayores (ICOPE) proporcionado por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Este se orienta a crear planes de atención de salud para adultos mayores con un enfoque integral y optimizado para este grupo demográfico (Organización Panamericana de la Salud, 2020).

De acuerdo al estudio de Albala (2020) "Un elemento clave desde las políticas de salud para lograr un envejecimiento saludable es considerar la salud desde la perspectiva de la trayectoria de funcionalidad". Esto significa que para lograr un envejecimiento saludable debe existir una coherencia entre las capacidades físicas y mentales del adulto y su ambiente, lo cual le permita llevar una vida de manera funcional.

En este punto cabe destacar la importancia del ambiente como oportunidad de diseño, ya que si bien hay factores de salud que son inevitables con el paso de la edad, el ambiente y entorno bajo el que se desarrollan, puede ser adaptado para acompañar y facilitar la funcionalidad mencionada.

"El deterioro gradual de las condiciones de salud física y mental que acompañan el envejecimiento individual, sumado a la acumulación de enfermedades crónicas, conducen, de no mediar intervenciones específicas, a la gradual pérdida de la autonomía y limitación funcional, que son los elementos que definen la salud en los adultos mayores." (Albala, 2020)

Por otra parte, en el estudio de Alós y Bonet (2008) se menciona que los adultos mayores tienen "coexistencia de enfermedades crónicas, cierto deterioro cognitivo y funcional, mayor incumplimiento terapéutico y mayor fragilidad fisiológica" (p. 79). Estas coexistencias presentan mayor riesgo a sufrir Acontecimientos Adversos por Medicación (AAM).

Dentro de la misma línea, desde marzo de 2020 Chile al igual que el resto del mundo se ha tenido que adaptar a las condiciones de aislamiento social dada la pandemia generada por el virus COVID 19, lo cual de acuerdo a Van Oden et al. (2020) ha significado un fuerte impacto en la salud física y mental de los adultos mayores, generando recaídas en enfermedades cardiovasculares, hipertensión, dolores, fatiga, depresión, demencia, entre otros. Por lo que en este momento se hace inminente el cuidado de la experiencia de administración doméstica de medicamentos en adultos mayores, con el fin de poder preservar su salud e independencia.

COVID-19 #COVID19

ADULTOS MAYORES Y LA COVID-19

SIGA ESTOS CONSEJOS PARA TENER UN ESTILO DE VIDA ACTIVO Y FORTALECER SU SISTEMA INMUNOLÓGICO

VUÉLVASE O MANTÉNGASE ACTIVO Y FUERTE

- ¡Un poco de actividad física es mejor que nada! Empezar con actividades ligeras e incrementarlas a su propio ritmo.
- Trate de no sentarse por largos períodos. Levántese y muévase durante todo el día. Hacer las tareas del hogar cuenta.
- Cree una rutina diaria que permita al menos de 30 minutos para hacer actividades físicas. Esto puede incluir caminar, andar en bicicleta, practicar deportes u otras actividades físicas.
- Su proveedor de servicios médicos puede ayudarlo a crear o recomendarle una rutina de ejercicios variada para ayudar con fuerza, resistencia y flexibilidad.
- Eche un vistazo a entrenamientos en línea o conéctese virtualmente para hacer ejercicio con amigos y familiares.
- Use su propio peso corporal y los objetos a su alrededor para hacer ejercicios.

COMA BIEN, SANO Y SABROSO

- Preste atención a qué y cuánto come.
- Coma alimentos ricos en vitaminas, como frutas y verduras.
- Limite los alimentos con alto contenido de sal, grasas y azúcares.
- Limite el jugo, las bebidas con cafeína y las gaseosas, y beba agua en su lugar.
- Pregúntele a su proveedor de servicios médicos cuánta agua debe beber cada día.
- Si tiene problemas en conseguir o preparar comida, pregunte sobre los programas sociales de su comunidad que pueden ayudarlo.
- Pésele periódicamente e informe a su médico si hay grandes variaciones.

OPS Organización Panamericana de la Salud Organización Mundial de la Salud

Conócelo. Prepárate. Actúa. www.paho.org/coronavirus

> **Infografía página 42:** Consejos para adultos mayores para seguir un estilo de vida activo y fortalecer su sistema inmunológico (Organización Panamericana de la Salud, 2020)

Oportunidad de diseño

05



En el mundo del diseño se conoce el término de Affordance como la capacidad intrínseca de un objeto para comunicar su uso de manera intuitiva a partir de sus distintos elementos perceptibles. Este término ha sido mencionado por primera vez por James J. Gibson durante los años 70, y luego ha sido retomado por Donald Norman, quien en su libro *La psicología de los objetos cotidianos* (Norman, 1988) habla sobre los principios para un buen diseño.

Norman comunica que un buen diseño debería poder dar a entender de manera intrínseca su funcionamiento, sin tender a errores en su uso y manteniendo el factor estético propio del diseño. Por ende, el error humano sería en realidad error del diseñador.

Un claro ejemplo es el fenómeno de las puertas Norman, nombradas en honor al mismo autor. Este relata cómo la forma de las puertas puede dar a entender de manera correcta o incorrecta la dirección en la que se abren únicamente por medio de su forma (imagen pág. 44), y cómo los malos diseños deben incluir carteles de "tire" y "empuje" ya que su forma no da a entender la función del objeto, tendiendo a errores y confusiones.

Así, Norman plantea a los diseñadores una obligación de crear diseños autónomos, que puedan funcionar sin necesidad de explicaciones y no generar errores en su uso. Entonces, se puede comprender la problemática ya mencionada sobre los riesgos generados por el diseño de los fármacos como un problema en el affordance de los medicamentos. De este modo, el presente proyecto apela hacia el comienzo de un proceso de optimización de los medicamentos, entrando a explorar las posibilidades de un campo interdisciplinar entre la química farmacéutica, la medicina y el diseño.



> Imagen página 44:
Norman Door
(Aaberg, s. f.)

“Cuando dos culturas disciplinares se encuentran en un proceso de trabajo cooperativo, no solo se intercambian saberes y juegos de lenguaje propios de cada carrera, también se intersectan formas de abordar los desafíos que enfrentan. (...) Cuando un estudiante de Psicología es introducido a términos como el affordance, entendida como el potencial de ciertas características perceptibles de un objeto de permitir intuitivamente reconocer cómo usarlo, y que si bien es originado desde la Psicología, toma una gran relevancia al momento de diseñar y es clave al momento de proponer intervenciones que impacten de forma positiva en el desarrollo de las personas.” (A. Durán, comunicación personal, 3 de diciembre 2021)

Salud cardiovascular en Chile

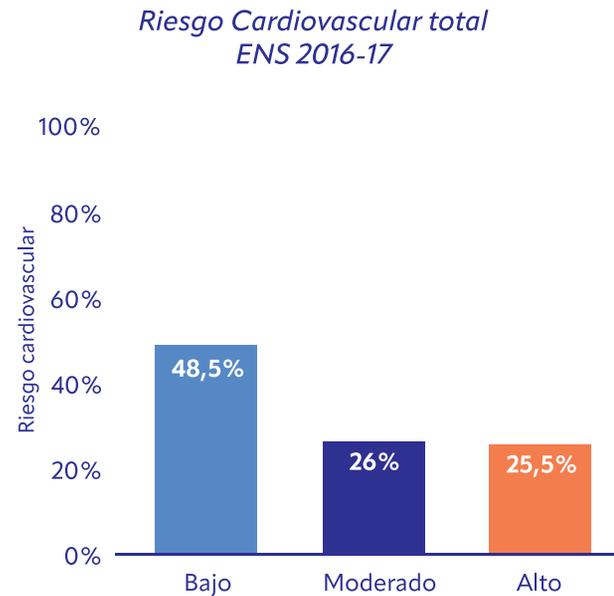
06



6.1. Enfermedades cardiovasculares en Chile

De acuerdo a División de Salud (2019) en Chile la mayor cantidad de muertes se producen por accidentes cardiovasculares, frecuentemente asociados a enfermedades como la diabetes mellitus II, la hipertensión arterial y la dislipidemia. Estas tres enfermedades suelen presentarse de manera simultánea ya que comparten factores de riesgo en común tales como, sedentarismo, antecedentes familiares, tabaquismo, la edad, entre otros. De acuerdo a los resultados de la Encuesta Nacional de Salud, un 25,5% de los encuestados presenta un riesgo cardiovascular alto (gráfico pág. 47), además un 30,6% sufre de diabetes y un 70,3% de hipertensión arterial (Ministerio de Salud, 2018).

Así también, dentro del listado de los 20 medicamentos más utilizados por la población Chilena de manera crónica y aguda (Tabla pág. 48), es posible identificar 8 principios activos utilizados en caso de enfermedades cardiovasculares, lo cual corresponde a un 40% de los fármacos más consumidos en Chile.



> Gráfico página 47:
Riesgo cardiovascular total
(Ministerio de salud, 2018,
p. 36)

Estos resultados se pueden entender como fundamentos de la preocupante realidad de la salud cardiovascular en Chile, que no solamente afecta la tasa de mortalidad por enfermedades del sistema circulatorio, actualmente la causa de muerte más frecuente en Chile (Instituto Nacional de Estadísticas, 2018), sino que además derivan en hábitos de Polimedicación, es decir, la necesidad de administración de 5 o más fármacos.

La mayor complejidad del proyecto recae en que cada persona es distinta, cada adulto mayor sufre de enfermedades y síntomas diferentes y por lo mismo cada quien debe administrarse combinaciones de fármacos personales. Por lo mismo, para este proyecto es importante tomar en cuenta cuáles son las enfermedades más frecuentes e importantes en la población mayor en Chile y llegar a un consenso entre la estandarización de códigos y su personalización de acuerdo a las necesidades de cada paciente. Así, se decide comenzar trabajando únicamente con los fármacos que se asocian a enfermedades de alto riesgo cardiovascular: Diabetes mellitus II, Dislipidemia e Hipertensión.

	USO AGUDO Y CRÓNICO		USO CRÓNICO	
	Principio Activo	Prevalencia (%) (IC 95%)	Principio Activo	Prevalencia (%) (IC 95%)
1	Ácido acetil salicílico	12,0 (10,5-13,6)	Ácido acetil salicílico	10,4 (9,2-11,7)
2	Paracetamol	10,2 (8,9-11,8)	Enalapril	8,6 (7,5-9,9)
3	Enalapril	9,1 (7,9-10,4)	Paracetamol	7,5 (6,4-8,7)
4	Etinilestradiol	6,5 (5,4-7,8)	Etinilestradiol	6,4 (5,3-7,6)
5	Metformina	5,0 (4,1-6,0)	Metformina	4,8 (3,9-5,8)
6	Hidroclorotiazida	4,8 (4,0-5,7)	Hidroclorotiazida	4,6 (3,8-5,5)
7	Omeprazol	3,8 (3,1-4,7)	Omeprazol	3,6 (2,9-4,4)
8	Ibuprofeno	3,8 (3,1-4,7)	Losartán	3,5 (2,8-4,4)
9	Losartán	3,6 (2,9-4,5)	Levonorgestrel	3,4 (2,6-4,5)
10	Levonorgestrel	3,5 (2,7-4,5)	Atorvastatina	2,8 (2,1-3,7)
11	Atorvastatina	2,9 (2,2-3,8)	Atenolol	2,7 (2,0-3,5)
12	Atenolol	2,8 (2,2-3,7)	Levotiroxina de Sodio	2,6 (2,0-3,4)
13	Levotiroxina de Sodio	2,8 (2,2-3,5)	Ibuprofeno	2,5 (1,9-3,2)
14	Cafeína	2,8 (2,1-3,7)	Cafeína	2,3 (1,7-3,1)
15	Calcio Carbonato	2,3 (1,7-3,0)	Nifedipino	2,2 (1,7-2,8)
16	Metamizol Sódico	2,2 (1,7-3,0)	Glibenclamida	2,0 (1,5-2,7)
17	Nifedipino	2,2 (1,7-2,8)	Clonazepam	2,0 (1,3-2,9)
18	Glibenclamida	2,1 (1,6-2,7)	Calcio Carbonato	1,8 (1,3-2,5)
19	Clonazepam	2,1 (1,5-3,1)	Metamizol Sódico	1,8 (1,3-2,5)
20	Clorfenamina Maleato	2,0 (1,5-2,7)	Clorfenamina Maleato	1,7 (1,2-2,3)

> **Tabla página 48:**
Prevalencia de consumo de los 20 principios activos más consumidos por la población chilena de acuerdo al autorreporte de la ENS 2009-2010, para uso global y uso exclusivamente crónico.
(Margozzini et al., s. f.)

6.2. Polimedición en Chile

De acuerdo a Arriagada et al. (2020) el envejecimiento de la población ha resultado en una mayor cantidad de personas con enfermedades crónicas, siendo las más frecuentes las de origen cardiovascular. Esto genera "mayor utilización de medicamentos, mayor prevalencia de polifarmacia, más riesgo de errores de medicación, mayor incidencia y prevalencia de efectos adversos, interacciones farmacológicas e inclusive mayor riesgo de mortalidad asociada a su uso" (Arriagada et al., 2020, p. 205).

Así, a modo de síntesis, el envejecimiento de la población en Chile genera un aumento en el padecimiento de enfermedades crónicas, lo cual deriva en un aumento de las cifras de pacientes polimedificados. Esto implica un mayor riesgo a faltas de adherencia terapéutica, cascadas de efectos adversos y errores de medicación, por lo que la correcta comunicación médico-paciente-fármaco pasa a ser prioritaria para preservar la salud de este amplio grupo etario.

"El 36% de los ancianos padece más de 3 enfermedades crónicas, lo que se traduce, en general, en una polifarmacia, muy difícil de manejar en estos pacientes y susceptibles de numerosos errores y problemas relacionados con lo medicamentos, incrementando los reingresos hospitalarios" (Fernández et al., 2006, p. 280)

Aproximación desde el Diseño Universal

07



7.1. Leyes del diseño universal

La problemática de la isoapariencia farmacéutica puede ser analizada en torno a los 7 principios del diseño universal propuestos en 1997 por el Centro por el Diseño Universal de la North Columbia State University:

1. Igualdad de uso
2. Flexibilidad
3. Uso Simple y Funcional
4. Información Comprensible
5. Tolerancia al Error
6. Bajo Esfuerzo Físico
7. Espacio y Tamaño para el Acercamiento y Uso

Si bien en cada diseño deben estar presentes los siete principios, en el caso de la presente investigación el foco gira principalmente en torno al quinto, el cual habla sobre cómo el diseño universal "minimiza los riesgos y las consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales, dispone los elementos para

minimizar los riesgos y errores, cuenta con características seguras de interrupción, desalienta acciones inconscientes en tareas que requieren vigilancia."(Suárez, 2017, p. 7). Siguiendo dentro de la misma línea, es importante recalcar la relevancia de lo mencionado en el informe de Kohn et al. (1999), en el cual se menciona cómo los errores de las personas son parte de la naturaleza humana, por lo tanto deben ser considerados como errores del sistema.

También, es de gran relevancia considerar el cuarto principio sobre la información comprensible, el cuál habla sobre cómo el diseño debe adaptarse a alteraciones sensoriales del usuario, permitiendo una correcta legibilidad y el apoyo visual que sea necesario para permitirla (Suárez, 2017).

7.2. Crítica a servicios farmacéuticos adicionales.

En la industria farmacéutica ya se ha buscado ofrecer soluciones a la problemática planteada por medio de servicios adicionales, tales como los SPD. Si bien estos resultan una aproximación válida hacia una solución, generan un roce importante con el primer principio del diseño universal: La igualdad de uso. Este hace referencia a que todas las personas deben tener igualdad de accesos evitando problemas de segregación (Suárez, 2017). En el caso de los SPD, las personas que presentan mayores dificultades en su interacción con fármacos (como adultos mayores y/o polimedicados) deben pagar un costo extra para obtener las facilidades de administración necesarias, dejando en evidencia una clara forma de segregación dadas las diferencias sensoriales o cognitivas de los distintos usuarios.

Por esto, para este proyecto se decide abarcar la problemática desde la industria, de modo en que el producto mismo sea el que se encargue de su correcta administración de manera intrínseca, sin necesidad de servicios de costo adicional.

“El ser humano tiene capacidades que se van modificando con el paso del tiempo y varían según sus circunstancias permanentes, temporales y ambientales. Proyectar para este usuario tan diverso y que cambia con el tiempo es el desafío del Diseño Universal.” (C. Pérez, comunicación personal, 23 de Junio 2021).



**Semiótica: Qué nos ayuda a
diferenciar similares**

08

8.1. Significante y significado

La semiótica corresponde a la ciencia que estudia las formas y signos como parte de la comunicación. De acuerdo a lo mencionado por Frutiger (1981) los signos no alfabéticos se remontan a cuando los textos eran un privilegio al cual pocos podían acceder, por ende la población continuó buscando "otras posibilidades de fijación y transmisión de las ideas y de lo hablado, así, mediante imágenes, símbolos, signos y señales por vía de tipos de escritura peculiares y originales (...)"(p. 165) agregando que "imágenes y signos eran portadores de un significado explícito, abierto y, por lo tanto, perfectamente comprensible" (p. 165).

Esto último es clave para poder comprender cómo el humano a lo largo de la historia ha buscado maneras de hacer más comprensible y efectiva la comunicación, cuando no todos los recursos alfabéticos o verbales se encuentran disponibles. Así, surgen distintas formas de comunicación a través del lenguaje visual, desde los distintos abecedarios y jeroglíficos, hasta los signos señales insertos en cada rincón de la vía pública.

En cuanto a lo anterior, en la comunicación no verbal es posible identificar distintas herramientas del lenguaje visual que se unen para componer significantes. Una de ellas es el color, herramienta de comunicación visual que modifica su significado a partir de las experiencias vividas por quien lo observa.

Como bien menciona Heller (2004) en el libro *La psicología del color "colores y sentimientos no se combinan de manera accidental, sus asociaciones no son cuestiones de gusto, sino experiencias universales profundamente enraizadas desde la infancia en nuestro lenguaje y nuestro pensamiento"* (p.17).

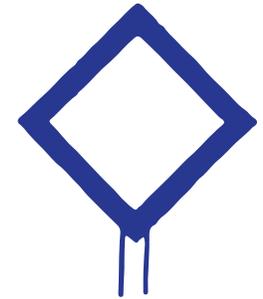
Por otra parte, al igual que el color, podemos encontrar otras herramientas de la comunicación no verbal tales como la forma y la composición, que al ser combinadas van creando signos señales con el fin de transmitir mensajes de forma rápida y efectiva. Un buen ejemplo para dar a entender este punto es el mencionado por Frutiger (1981), este indica cómo las señales de tránsito (imagen pág. 55) comunican por medio de su forma, dirección y color.

Así, es como se van construyendo maneras de comunicar de forma rápida e inequívoca mensajes en contextos que requieren reacciones instantáneas. A estos se les denomina Signos señales, dentro de los que encontramos Los Pictogramas. Estos, de acuerdo a Frutiger (1981) nacen a partir de las limitaciones del lenguaje alfabético para comunicar en espacios de tránsito e internacionales.

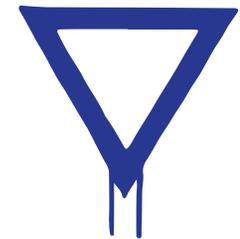
De ahí, nacen pictogramas de imágenes naturalistas que "no dejan lugar a duda alguna en cuanto a su significado para el observador, cualesquiera que sean la lengua y las costumbres de éste" (Frutiger, 1981, p.272).

De este modo, para el presente proyecto se decide trabajar con las herramientas del lenguaje visual para facilitar la comunicación de la información respectiva a los medicamentos presente en el packaging, de una manera más amigable. Así, se podrán ir creando distintos consensos gráficos asociados al mundo farmacéutico que permitan la correcta comprensión y administración de medicamentos.

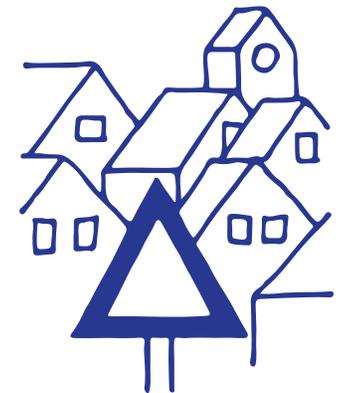
> **Imagen página 55:**
La forma de escudo
(Frutiger, 2021, p.271)



Mejor contraste
con el medio entorno



Agresiva forma triangular.
Señal de prohibición



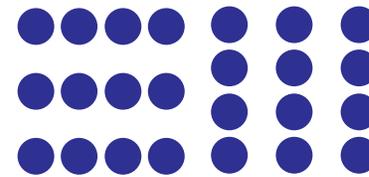
La señal de advertencia más
adecuada en razón del perfil de
los tejados

8.2. Principios de la Gestalt

A comienzos del siglo XIX surgen los principios de la Gestalt, estos hablan sobre cómo el cerebro es capaz de agrupar elementos (Lupton, 2019). Así, se llega a siete principios de la percepción visual: Proximidad, Dirección común, Clausura, Simetría, Similitud, Figura/Fondo y Continuación (Imagen pág. 56).

Para este proyecto se considera como principal referente el principio de similitud. Este consiste en el procedimiento por el cual la mente humana hace asociaciones o agrupaciones entre distintos elementos que poseen colores, formas, orientaciones, texturas o tamaños semejantes. Esto sugiere una de las grandes posibilidades de intervención en los métodos de diferenciación de fármacos, por medio de distintos elementos formales conformes al diseño, que hasta el momento no han sido abordados desde la industria farmacéutica.

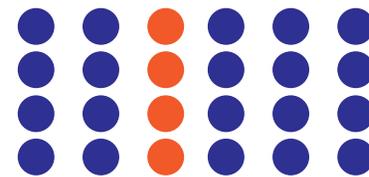
> **Imagen página 56:**
Imagen "Principios de la Teoría Gestalt"
(Lupton, 2019, p. 128)



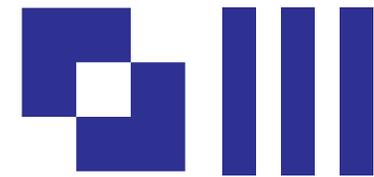
PROXIMIDAD



DIRECCIÓN COMÚN



SIMILITUD



AMBIGÜEDAD FIGURA/FONDO



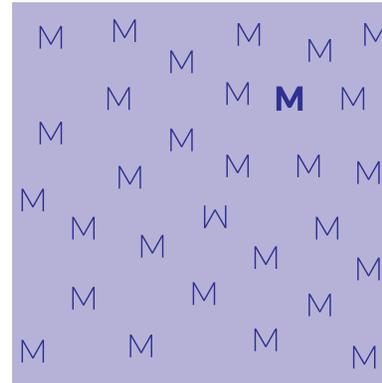
CLAUSURA

SIMETRÍA

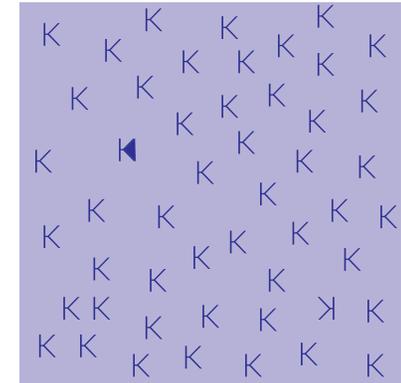


CONTINUACIÓN

Además, Lupton (2019) muestra cómo algunas diferencias son más difíciles de distinguir, dependiendo de cuánto resaltan por sobre los demás (Imagen pág. 57). Así, es como mediante recursos del diseño (como patrones, tipografías, texturas, entre otros) se pueden ir creando elementos agrupados entre similares que sigan siendo diferenciables y reconocibles a la vista.

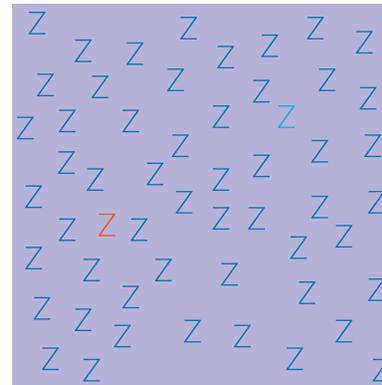


La M invertida es más difícil de encontrar que la M en negrita.

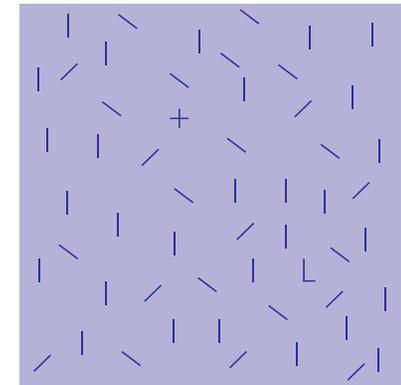


La K girada es más difícil de encontrar que la K rellenada.

> Imagen página 57:
 Reinterpretación imagen
 "Fácil y difícil"
 (Jennifer Tobias, adaptadas de
 Colin Ware, como citado en
 Lupton, 2019, p. 130)



La Z celeste claro es más difícil de encontrar que la Z naranja.



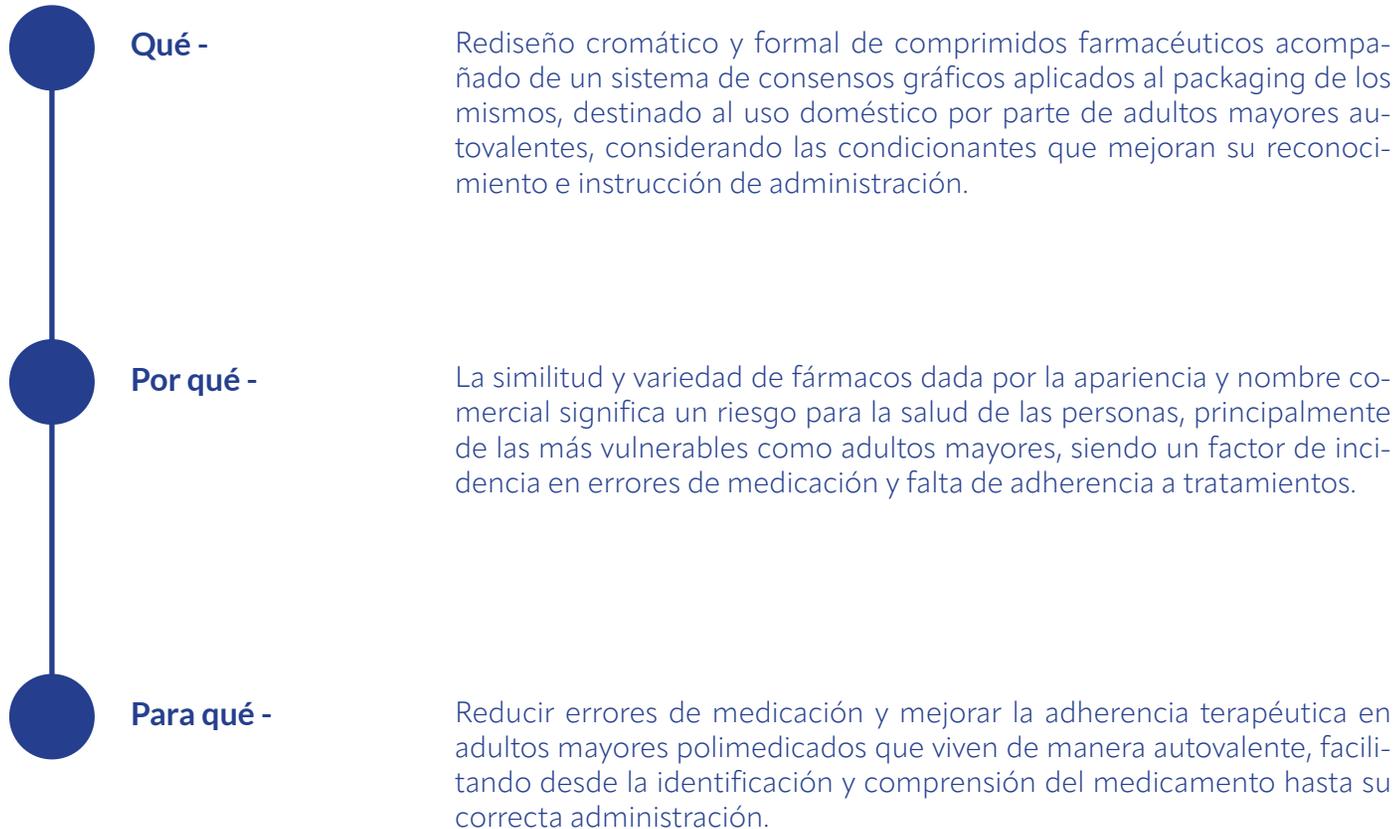
La L es más difícil de encontrar que el signo de sumar.

DiiSO: Sistema integral para la identificación de comprimidos

09



9.1. Formulación del proyecto



9.2. Objetivos

Objetivo General - Reducir errores de medicación en adultos mayores autovalentes.

1

Obj. 1: Reducción de riesgo a errores Look Alike

Se busca reducir los factores que puedan inducir a errores por apariencia de los fármacos, abordando desde el comprimido mismo hasta el packaging que lo contiene.

Obj 1.1: Caracterización cromática de familias de fármacos

I.O.V: Creación de un sistema cromático para fármacos de uso frecuente en adultos mayores de acuerdo a una paleta de colores categorizada y estandarizada aplicada desde el comprimido hasta el encarte.

Obj 1.2: Optimización morfológica de comprimidos

I.O.V: Diseño de un sistema de identificación de fármacos de acuerdo a la forma de los comprimidos, considerando un análisis de rangos morfológicos que permitan una correcta diferenciación táctil y visual.

Obj 1.3: Unificar códigos visuales presentes en el packaging

I.O.V: Diseño de consensos gráficos a partir de las formas y colores previamente definidos, considerando factores que faciliten una correcta lectura y diferenciación de los fármacos independiente de su apariencia comercial.

2

Obj.2: Reducción de riesgo a errores de tipo Sound Alike

Se busca reducir los factores que puedan incidir en errores de lectura o nombramiento de los medicamentos, teniendo en consideración la nomenclatura utilizada para denominar los fármacos de acuerdo a su principio activo.

Obj. 2.1: Optimización de tipografías utilizadas en el rótulo para adecuarse a las limitantes de agudeza visual en adultos mayores.

I.O.V: Determinación de tipografías, tamaños y contrastes adecuados para la lectura de nombres complejos por parte de personas con baja agudeza visual.

Obj. 2.2: Facilitar la diferenciación visual de nombres de fármacos similares.

I.O.V: Creación de un sistema de escritura de los nombres de principio activo que fuerce una lectura silábica (sílabo a sílabo) con el fin de reducir los errores de lectura y nombramiento de fármacos.

3

Obj. 3: Reducción de riesgo a errores de medicación por interpretación de prescripciones y falta de conocimiento de los medicamentos.**Obj .3.1: Facilitar la comprensión completa de las prescripciones médicas.**

I.O.V: Diseño de una manera de simplificar las instrucciones de administración descritas en la prescripción médica.

Obj. 3.2: Facilitar la memorización o el recuerdo de las indicaciones presentes en la prescripción médica.

I.O.V: Creación de un sistema para integrar las indicaciones de la prescripción médica en el packaging mismo.

4

Obj. 4: Evaluación de posibilidades de implementación en la industria nacional.**Obj 4.1: Jerarquización de relevancia de propuestas ofrecidas.**

I.O.V: Entrevistas con expertos para determinar la factibilidad de cada elemento de la propuesta en términos de implementación.

Obj. 4.2: Determinación de oportunidades dentro del sistema actual chileno.

I.O.V: Mapa de actores, sistemas, mecanismos existentes en Chile que podrían verse involucrados en la implementación y financiamiento de la propuesta.

Obj. 4.3: Difusión y valorización de la problemática abordada.

I.O.V: Búsqueda de financiamiento para fomentar el avance y la difusión del proyecto, además de oportunidades de comunicación de la problemática abordada como oportunidad de diseño.

9.3. Desafíos proyectuales

9.3.1 Isoapariciencia

El primer desafío consiste en generar elementos diferenciadores de fármacos tanto en los comprimidos como en el packaging, que logren disminuir los factores de riesgo a errores de tipo look alike, permitiendo una correcta isoapariciencia. Para esto se comienza a desarrollar una serie de cambios morfológicos a los comprimidos que permitan su identificación a nivel táctil y visual. Luego, se procede a trabajar las formas gráficas presentes en el packaging aplicando los principios mencionados respectivos a la comunicación por medio del lenguaje visual.

9.3.2 Legibilidad de indicaciones

El segundo desafío consiste en facilitar la lectura y memorización de nombres de los fármacos, por medio de nuevas maneras de escribir los principios activos haciendo uso del principio de similitud de la Gestalt, de modo en que se puedan reducir los factores de riesgo a errores de tipo Sound Alike. Por otra parte, se buscará integrar las indicaciones de administración en el packaging, buscando facilitar su comprensión y memorización.

9.3.3 Compresión e implementación

El tercer y último desafío, trata sobre la búsqueda de posibilidades para continuar el desarrollo del proyecto y comprender cuáles son los pasos necesarios para lograr generar cambios en la industria farmacéutica. Se comprende que el presente proyecto, dada su alta complejidad, no tendrá una implementación a corto plazo. Aún así, es necesario comenzar a generar una búsqueda acerca de los procesos involucrados en la fabricación de fármacos e ir identificando oportunidades de difusión y financiamiento del proyecto, de modo que poco a poco pueda ir avanzando hacia una posible implementación.

Proceso de diseño primer desafío: Isoapariencia

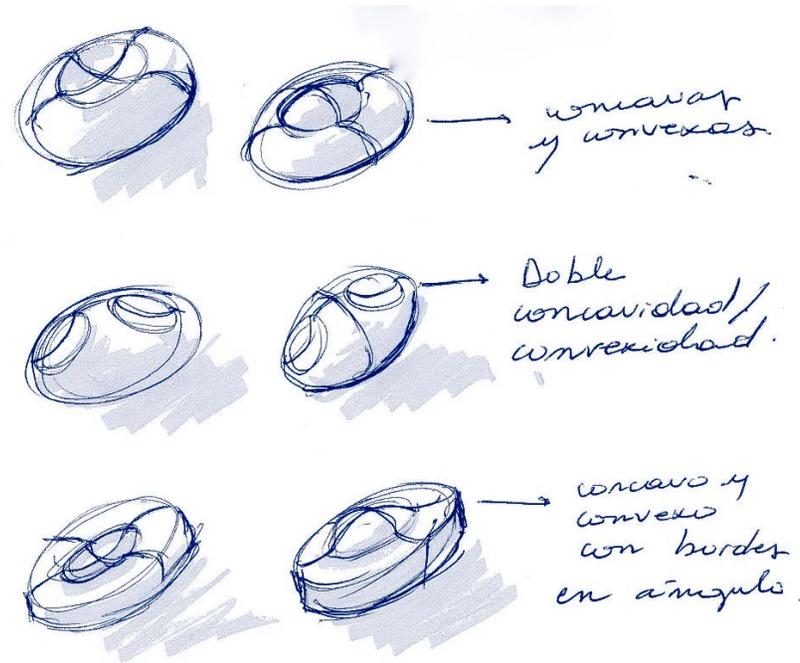


10

10.1. Rediseño formal de comprimidos farmacéuticos

El primer desafío consiste en un rediseño morfológico de los comprimidos farmacéuticos, con el fin de mejorar su identificación por medio del uso de los distintos sentidos. Inicialmente se plantea trabajar con la vista, el tacto y el gusto para obtener un sistema lo más integrado sensorialmente posible. No obstante, luego de una revisión de la ley Chilena sobre los productos farmacéuticos y los riesgos de confusión entre medicamentos y alimentos (Alvear Valenzuela et al., 2014), se decide descartar el sabor como factor diferenciador.

Se comienza generando el sistema de categorización de fármacos y tratamientos de las tres enfermedades a tratar, con la ayuda de un equipo médico. Luego, la metodología implementada en esta etapa consistió en una serie de pequeños test formales (táctiles y visuales) con una reducida cantidad de participantes, para poder llegar a una propuesta de pastillas inicial listas para testeos mayores.



> **Imagen página 65:**
 Sketch proceso de diseño
 forma de comprimidos
 Autoría del Alumno

10.1.1. Categorización de fármacos

La categorización de fármacos es resuelta desarrollando una tabla que incluye los distintos medicamentos utilizados para cada enfermedad, incluyendo su mecanismo de acción, las características de su nombre, observaciones especiales y la enfermedad que tratan (Tabla pág. 66).

Así, se decide generar dos modos de diferenciación: La forma del comprimido indicará su mecanismo de acción, mientras que el color la enfermedad que trata. Por lo tanto, contando ambos factores identificadores, sería necesario generar un total de 6 formas y 3 colores.

> **Tabla página 66:**
Categorización de fármacos
Autoría del Alumno

***Anexo 1:** Revisión de contenido médico

Enfermedad	Mecanismo de acción	Sobre sus nombres	Observaciones	Categorías
Hipertensión	Diuréticos Tiazídicos			1
	Diuréticos de Asa	Furosemida		2
	Betabloqueadores	Terminan en -LOL		3
	Inhibidores ECA.	Terminan en -PRIL	No son recetados a la vez, por lo que pueden tener la misma forma.	4
	ARA II	Terminan en -SARTÁN		
	Bloqueador directo de renina			5
	Calcioantagonistas	Terminan en -IPINO		6
Diabetes Mellitus II	Biguanida	Metformina	Casi todos lo toman.	1
	iSGLT2			2
	DPP4			3
	Sulfonilureas			4
	Glifozinas			5
Dislipidemia	Estatinas	Terminan en -STATINA	No son recetados a la vez, por lo que pueden tener la misma forma.	1
	Fibratos			

10.2. Análisis de referentes

1. Industria de los dulces



La industria farmacéutica no es la única en utilizar los comprimidos como recurso, es posible observar cómo la industria de los caramelos también ha utilizado este método como parte importante de sus sistemas de producción. A diferencia de los comprimidos médicos, los comprimidos de azúcar se caracterizan por su variedad de colores y formas que los hacen sumamente reconocibles entre sí. Así, esta industria da a entender las posibilidades a las que se puede llegar a partir de un mismo modo de producción.

2. Estacionamientos Parque Arauco



El proyecto de la consultora Wayfinding consiste en una codificación del estacionamiento del mall Parque Arauco con distintos colores y formas (Wayfinding, s. f.). Este resulta ser un importante referente, ya que logra fomentar la memorización de los espacios por medio del uso de una variedad de recursos gráficos, tales como el color, el nombre y las formas. Así bien, se busca extrapolar esta metodología tanto a las pastillas mismas como a el packaging que las contiene.

> Imágenes página 67:

Caramelos
Autoría del Alumno

Estacionamientos parque
arauco
(Wayfinding, s. f.)

10.3. Testeos preliminares

10.3.1. Test táctil 01: Diferenciación a ciegas de caramelos.

Se comienza con un Test táctil a ciegas de distintos caramelos escogidos por sus formas características. Para esto, el sujeto debe comenzar cubriéndose los ojos y colocándose guantes de látex, con el fin de alterar sus sentidos al máximo. A continuación, la evaluadora debe entregarle una de las pastillas y permitirle tocarla durante 3 segundos. Luego, la pastilla se devuelve al montón y el sujeto debe intentar encontrarla a ciegas.

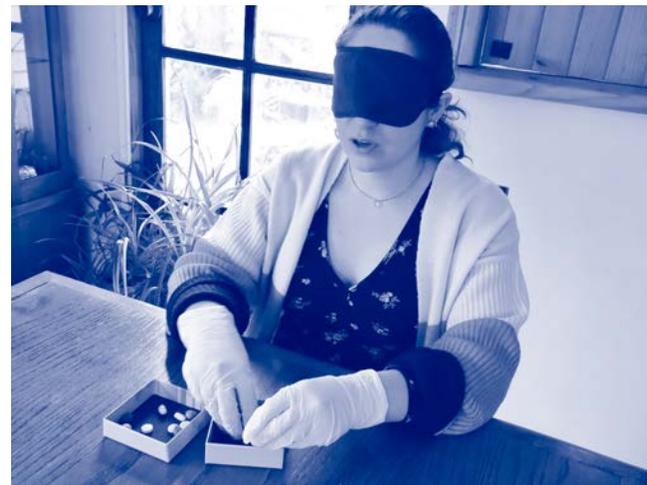
El objetivo general de este test es definir cuáles son los rangos a nivel táctil para lograr una correcta diferenciación en pastillas similares.

Objetivos específicos:

1. Definir rangos de diferenciación por tamaño: Para esto se incluyen pastillas similares en forma pero con variaciones de tamaño.
2. Definir rangos de diferenciación por detalles: Para esto se incluyen pastillas similares en forma y tamaño pero con terminaciones diferentes.
3. Definir rangos de diferenciación por forma base: Para esto se incluyen pastillas similares en masa y volumen pero con variaciones en su forma general.

Desarrollo:

Este test es realizado en 7 personas, hombres y mujeres, de entre 20 y 54 años.



> Imágenes página 68:

Caramelos primer test táctil
Autoría del Alumno

Test táctil 01 en curso
Autoría del Alumno

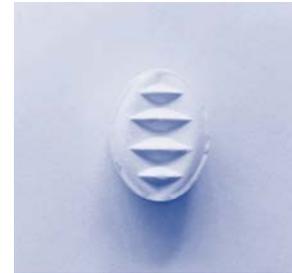
Resultados:

1. Percepción de detalles

En el caso de los Bottle Cap, los detalles del borde no son suficientes para facilitar su correcta diferenciación. Por otra parte, la trama superior que presentan los Altoids en una de sus caras facilita de manera significativa una correcta identificación.



Bottle Cap



Altoid

2. Concavidades

En el caso del Smartie y Werther las concavidades fueron fundamentales para una correcta identificación, ambos resultaron ser los más fáciles de identificar.

Los Harts también resultan fáciles de diferenciar, sin embargo se mencionan como "la forma triangular", por lo que se entiende que la concavidad que presentan no es suficientemente profunda como para ser considerada como tal. Por otra parte, en el caso de los Jelly Bean la concavidad no es suficiente pronunciada como para permitir una correcta identificación.



Smartie



Werther



Harts



Jelly Bean

> **Imágenes página 69:**
Fotografías Test Táctil de
caramelos
Autoría del Alumno

3. Forma de origen y terminaciones:

Los dulces con formas ovaladas fueron los más problemáticos de identificar. Esto se debe a que, si bien tenían pequeñas diferencias en su tamaño y forma, todos tenían la misma forma ovalada como origen además de ser redondeados en los bordes. El único de origen ovalado que es correctamente identificado fue el Altoid, esto fue debido a su textura bien pronunciada y a que mantiene ángulos en sus aristas.



Tic Tac



Pepita



Jelly Bean



Altoid

4. Tamaño:

Para que el tamaño sea un factor de diferenciación efectivo, la diferencia tendría que ser muy grande. En este caso Mentos, Bottle Caps y Icebreakers fueron confundidos. Considerando que los rangos de tamaños en las pastillas dependen de la dosis, además de no tener variaciones mayores a 1 cm, se define que el tamaño no resulta ser un mecanismo confiable para la diferenciación.



Mento, Bottle Cap y Ice Breaker

> **Imágenes página 70:**
Fotografías Test Táctil de
caramelos
Autoría del Alumno

10.3.1. Test Táctil 02: Diferenciación a ciegas de pastillas 3D en baja resolución.

A partir de los resultados del primer test táctil se realiza un segundo test, pero esta vez con pastillas impresas en 3D con baja resolución. En este, el sujeto debe comenzar cubriéndose los ojos. A continuación la evaluadora debe entregarle una de las pastillas y permitirle tocarla durante 3 segundos. Luego, la pastilla se devuelve al montón y el sujeto debe describirla en voz alta con la mayor cantidad de detalle posible. Finalmente, aún con los ojos vendados, el sujeto debe encontrar la pastilla correspondiente en el montón.

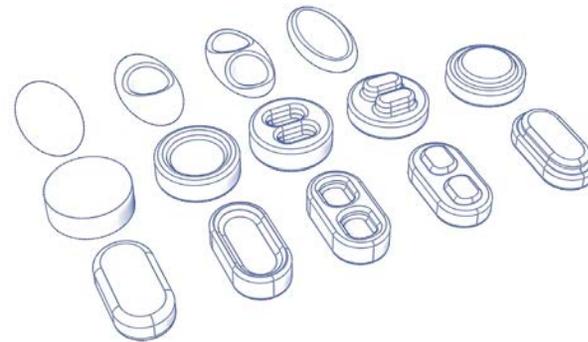
Nuevamente, el objetivo general de este testeo es continuar definiendo rangos de diferenciación morfológica a nivel táctil de pastillas similares con variaciones en su forma base, concavidades y protuberancias.

Objetivos específicos:

- 1. Definir rangos de forma basal:** Para esto se incluyen pastillas con distinta forma base pero medidas y volúmenes similares.
- 2. Definir rangos de sensibilidad a detalles:** Para esto se incluyen pastillas similares pero con distintas terminaciones en los bordes y diferencias en la cantidad de concavidades.
- 3. Definir rangos de sensibilidad a concavidades y protuberancias:** Para esto se incluyen pastillas con distintas formas y cantidades de concavidades y protuberancias.

Desarrollo:

Este test es realizado por 7 personas, hombres y mujeres de entre 20 y 54 años.



> Imágenes página 71:
Pastillas Test Táctil 02
Autoría del Alumno

Resultados:

1. Sensibilidad a protuberancias:

Las formas protuberantes se identifican como texturas o simplemente diferentes alturas. Al momento de la descripción, no se logra identificar la forma específica de la o las protuberancias.

2. Sensibilidad a concavidades:

Las concavidades funcionan mejor a nivel táctil que las protuberancias. Estas se diferencian entre las que el dedo puede llegar a tocar el fondo y las que no, siendo las primeras las que resultan más fáciles de identificar.

3. Formas base:

Las formas base circulares y ovaladas son fácilmente diferenciables. Por otra parte, entre ambas formas base alargadas, hay más dificultad de diferenciación en cuanto a forma basal.

4. Sensibilidad a detalles:

Las formas con detalles en los bordes resultan los más difíciles de diferenciar, ya que no resultan lo suficientemente pronunciados como para que el sujeto los identifique puramente a nivel táctil.

10.4. Bio-inspiración formal: Diatomeas

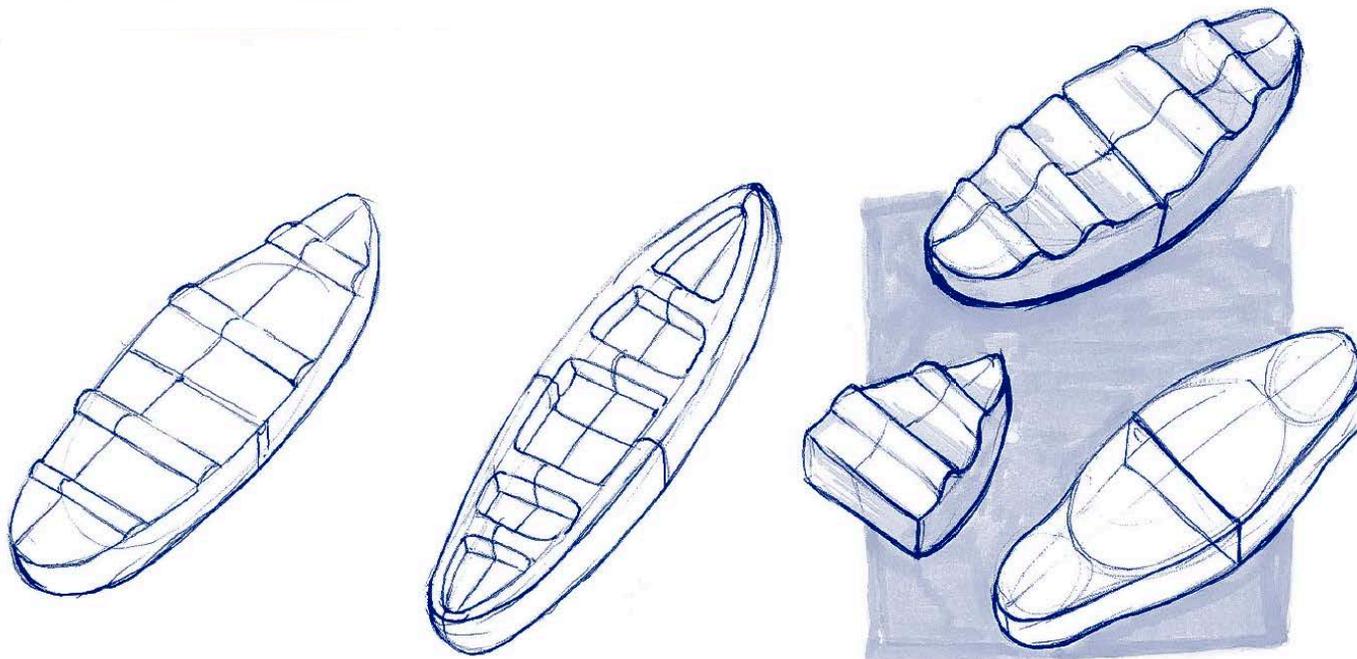
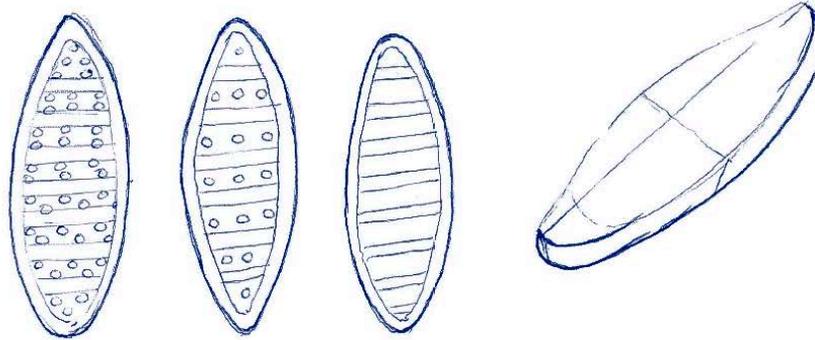
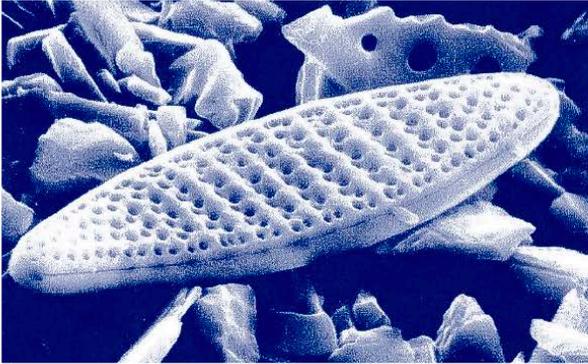
Tras definir los parámetros necesarios para una correcta diferenciación morfológica a nivel táctil se busca llegar a la primera propuesta de pastillas.

La dificultad recae en generar formas que sean fáciles de diferenciar a nivel táctil y visual, además de tener una mitad identificable en caso de ser necesaria la dosificación. Es importante también que además, cada mitad debe diferenciarse fácilmente de las demás.

Para esto se comienza una búsqueda de referentes biológicos con simetría bilateral (bilateralía). Así se llega al principal referente: las Diatomeas. Estas son algas microscópicas unicelulares que presentan una simetría radial (Coscinodiscophyceae) o bilateral (Pennales). Estas resultan una buena fuente de inspiración debido a su amplia variedad de especies con formas y estructuras diferentes, su frecuente carencia de movimiento propio y su facultad de trasladarse por ecosistemas líquidos cargados de diversidad de organismos, gracias a sus formas altamente hidrodinámicas.

A partir de un estudio de distintas especies de Diatomeas, y aplicando los descubrimientos obtenidos en testeos anteriores, se obtiene una serie de 7 formas que luego son modeladas 3D, calculando que cada una tenga un volumen similar (en este caso entre 0,2 y 0,25 cm cúbicos). Luego se envían a imprimir en PLA con el fin de realizar nuevos tests táctiles y visuales.

Bacillariaceae

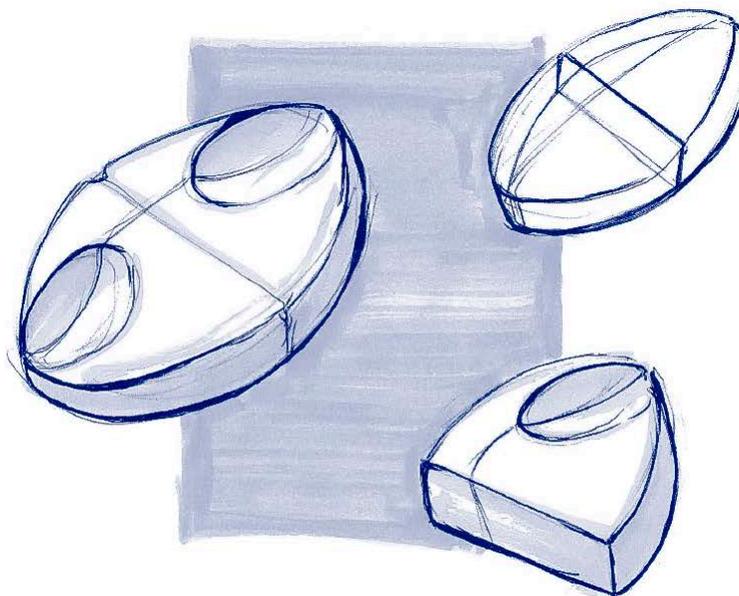
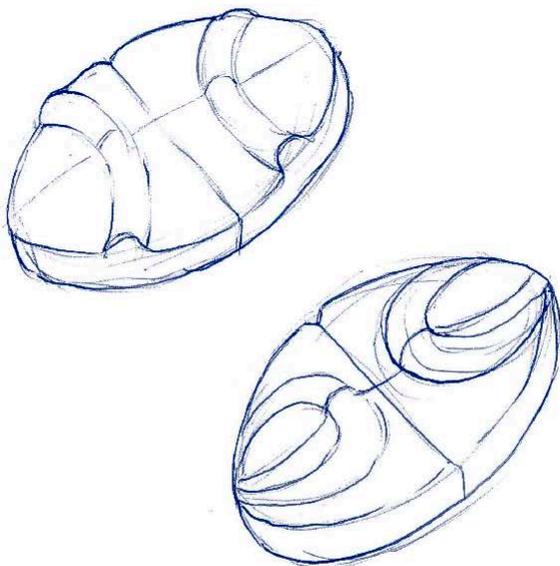
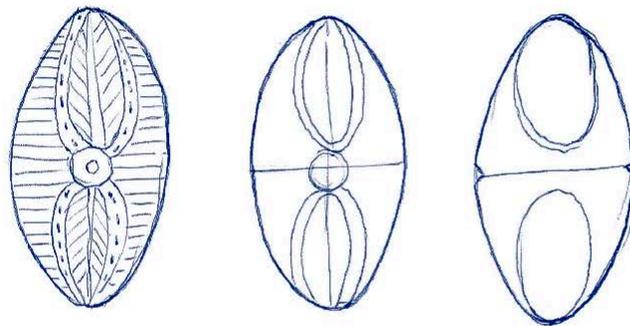
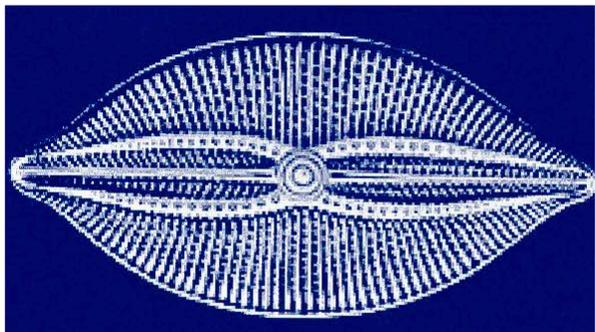


> Imágenes página 74:

Bacillariaceae
(Bacillariaceae, s. f.)

Sketch bio-inspirado en
diatomeas
Autoría del Alumno

Naviculaceae.

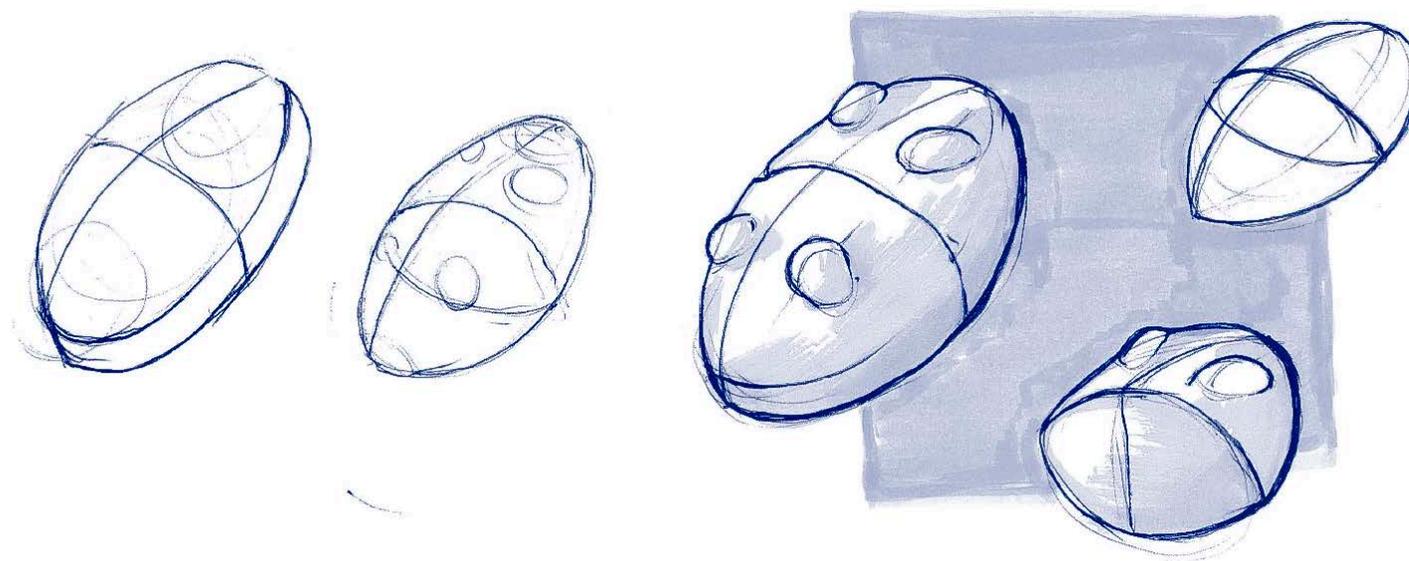
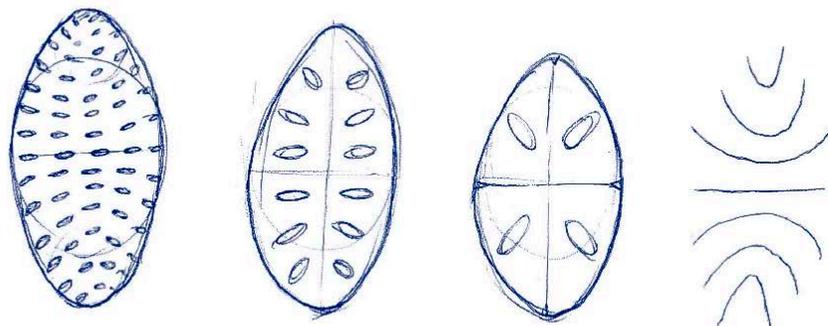
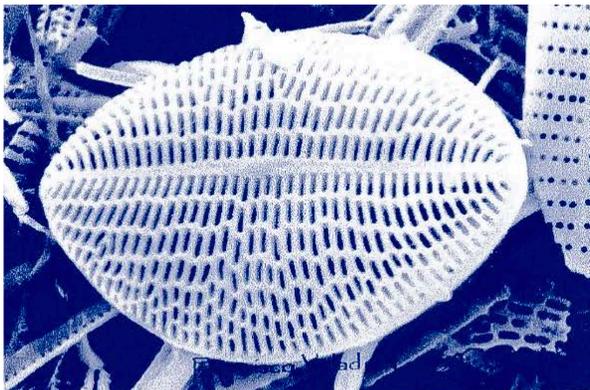


> Imágenes página 75:

Navicula Bullata
(*Navicula Bullata*, s. f.)

Sketch bio-inspirado en
diatomeas
Autoría del Alumno

Achnanthes

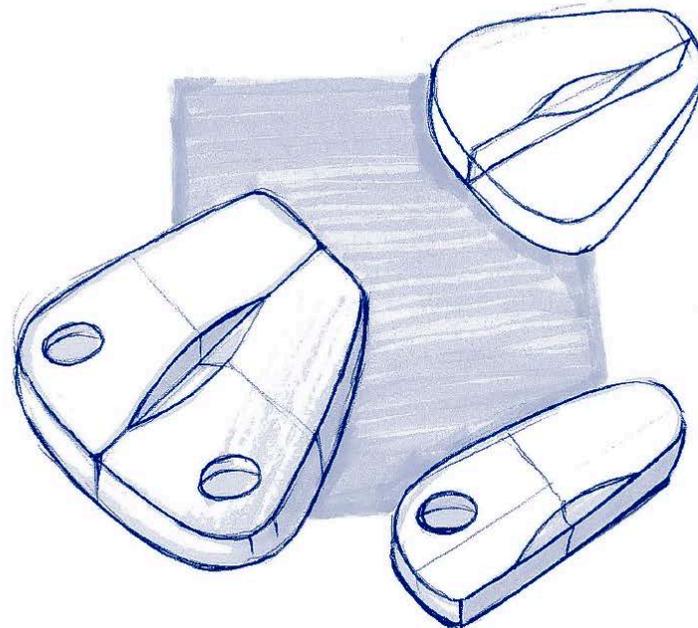
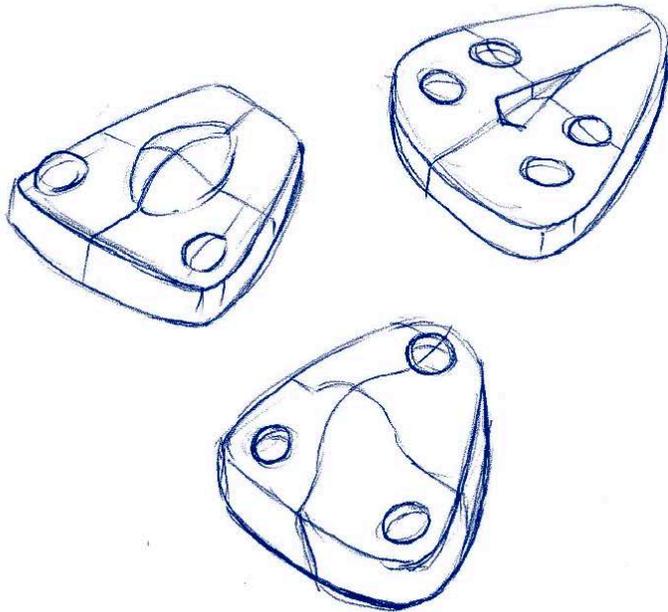
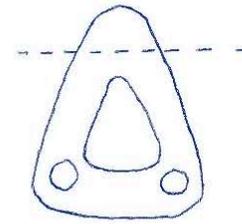
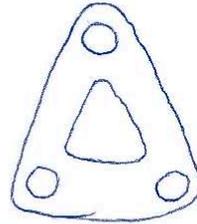
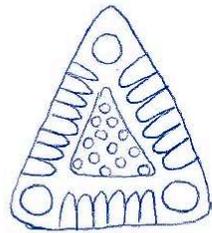
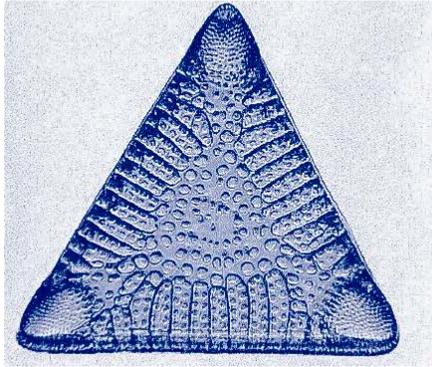


> Imágenes página 76:

Cocconeis pediculus
Valdez, F. (s. f.)

Sketch bio-inspirado en
diatomeas
Autoría del Alumno

Triceratium Morlandii

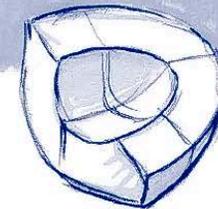
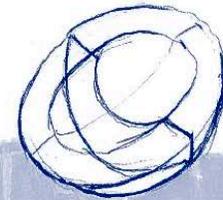
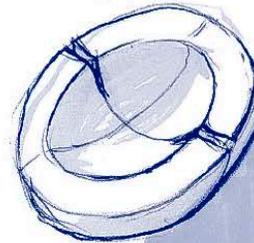
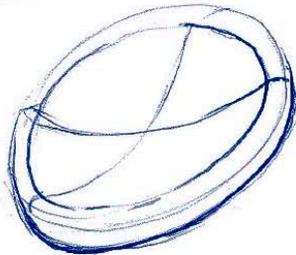
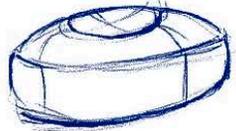
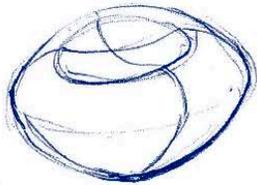
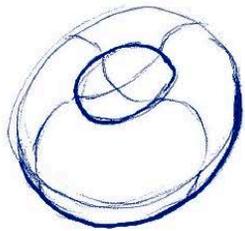
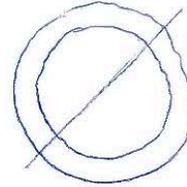
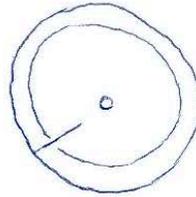
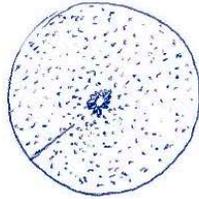
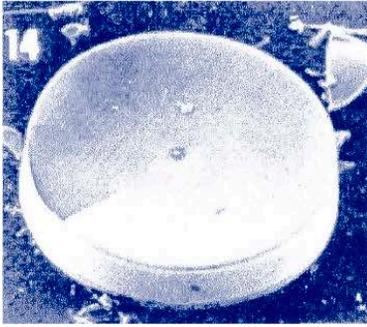


> Imágenes página 77:

Triceratium Morlandii
Lavigne, R. (1887)

Sketch bio-inspirado en
diatomeas
Autoría del Alumno

Coscinodiscus concinnus Smith.

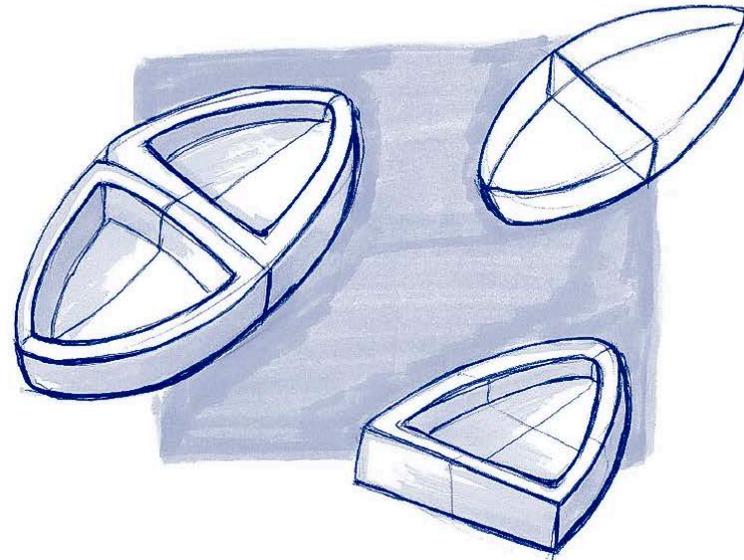
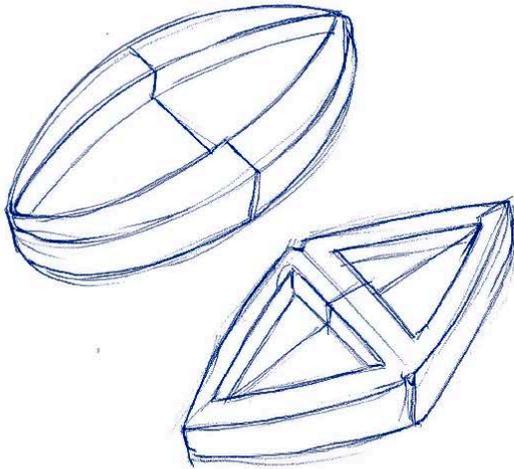
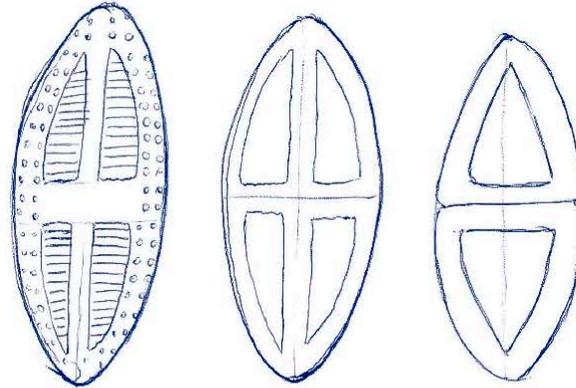
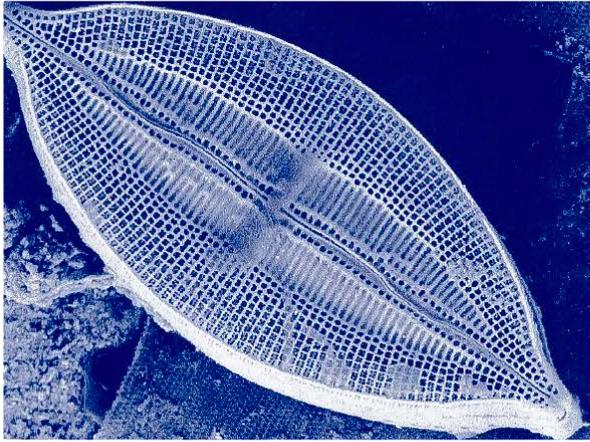


> Imágenes página 78:

Coscinodiscus concinnus
Smith
Hernández, D. U. (1999)

Sketch bio-inspirado en
diatomeas
Autoría del Alumno

Mastogloiales

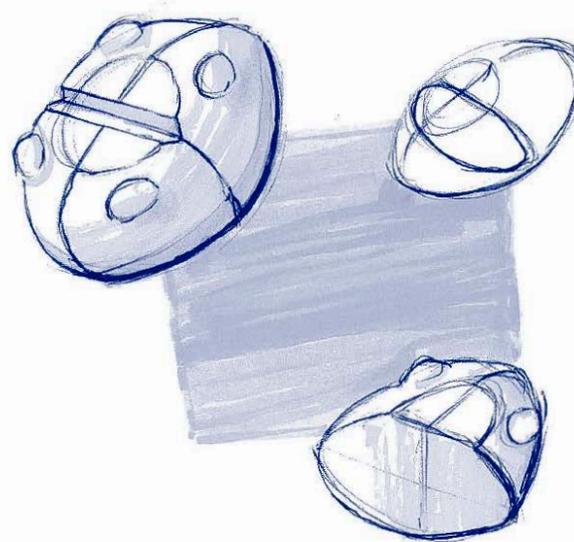
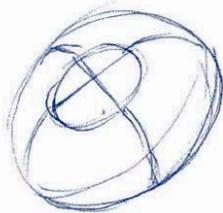
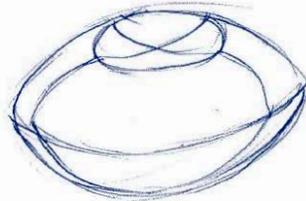
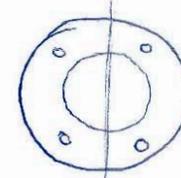
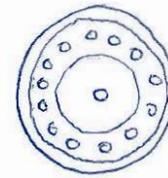
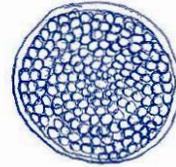
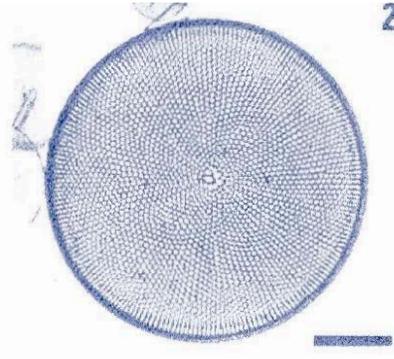
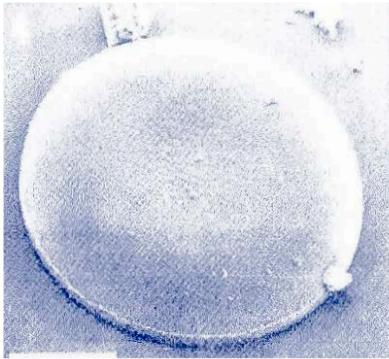


> **Imágenes página 79:**

Mastogloia macdonaldii
(Materia, Ciencia y Nanociencia, 2018)

Sketch bio-inspirado en
diatomeas
Autoría del Alumno

Coscinodiscus asteromphalus Ehrenberg

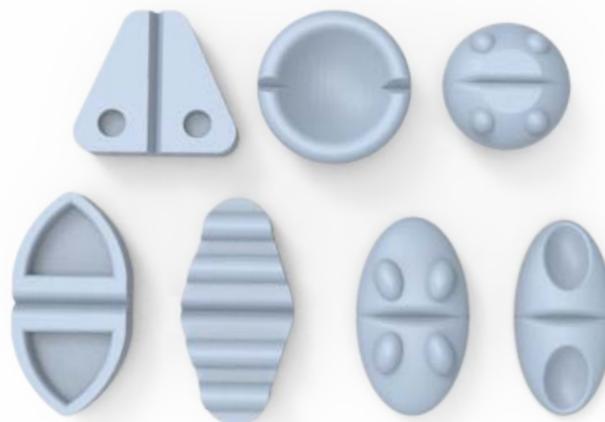


> Imágenes página 80:

>Coscinodiscus asteromphalus Ehrenberg
Hernández, D. U. (1999)

>Sketch bio-inspirado en diatomeas
Autoría del Alumno

Resultado: Pastillas 01



> Imágenes página 81:

Modelos pastillas 01

Autoría del Alumno

10.5. Adaptación y diseño formal

10.5.1. Primer testeo

A partir de los resultados de los primeros test, se realiza un tercer test táctil a ciegas con las pastillas diseñadas, con el objetivo de determinar si son posibles de diferenciar correctamente entre sí. Para esto, al igual que en el test anterior, el sujeto debe comenzar cubriéndose los ojos. A continuación la evaluadora debe entregarle una de las pastillas y permitirle tocarla durante 3 segundos. Luego, la pastilla se devuelve al montón y el sujeto debe describir en voz alta con la mayor cantidad de detalle posible. Finalmente, aún con los ojos vendados, el sujeto debe encontrar la pastilla correspondiente en el montón y decir si le ha parecido fácil, medio o difícil de identificar.

Objetivos específicos:

1. Identificar pastillas que induzcan a errores y por qué.
2. Identificar las pastillas más fáciles de reconocer y por qué.

Desarrollo:

Este test fue realizado a 6 personas entre 20 y 55 años.



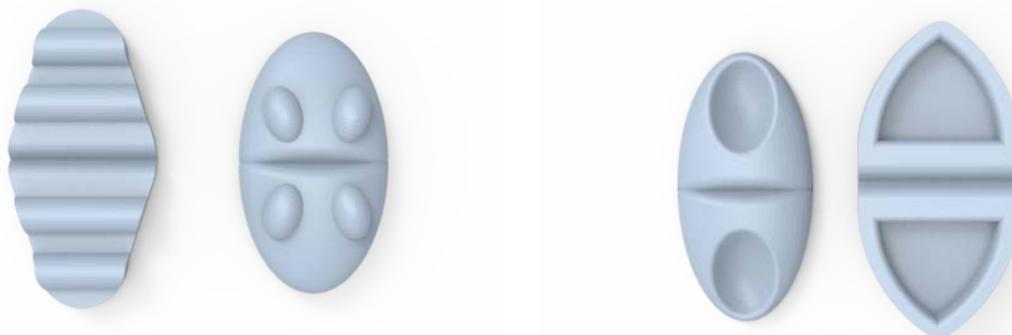
> Imágenes página 82:

Primer testeo en ejecución
Autoría del Alumno

Resultados:

Los resultados determinan que las pastillas alargadas con protuberancias, independiente de sus diferencias, no resultan fácilmente diferenciables únicamente al tacto.

Así mismo, las dos pastillas alargadas con concavidades a los costados resultan más difíciles de diferenciar entre si.



> **Imágenes página 83:**

Resultados test pastillas 01
Autoría del Alumno

10.5.2. Iteraciones

Tras el testeo anterior, se realiza una segunda versión de pastillas, donde se hacen pequeñas modificaciones. En primer lugar se elimina una de las pastillas que tendía a generar errores. En segundo lugar se hace una modificación de la pastilla con dos concavidades circulares, se hace alargada y con una sola concavidad pequeña al centro.

Así, se comienza a experimentar con moldes de silicona y distintos materiales comestibles para poder dar comienzo a testeos de deglución. La textura y densidad más similar a la de un comprimido resulta siendo el chocolate para cobertura, obteniendo cierta ligereza pero sin derretirse una vez en la boca, permitiendo la experiencia completa en la sensación de deglución.

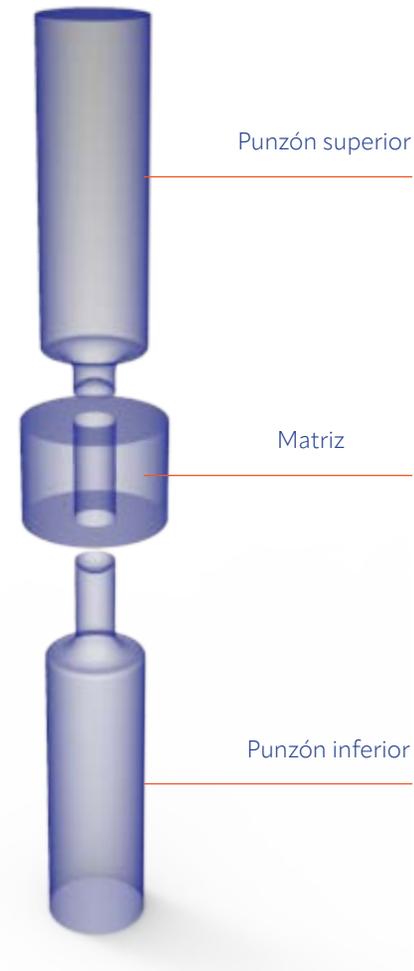


> **Imagen página 84:**

Modelos pastillas 02
Autoría del Alumno

Antes de llegar a ser testeadas, se realiza una visita al Laboratorio de Simulación de fabricación de pastillas presente en la facultad de química y farmacia UC. Así, con la ayuda del docente Esteban Castillo, se determinan algunas barreras en cuanto a forma presentes en las nuevas pastillas:

1. Deben ser más resistentes, en este momento tienen zonas muy frágiles que podrían ser problemáticas en el momento previo de la administración, por ejemplo al sacarlas del blister.
2. Deben tener formas menos pronunciadas y ser, en su totalidad, más convexas, de otro modo no funcionarían bien al momento de rodar por la etapa de recubrimiento.
3. Las pastillas son generadas por dos punzones (superior e inferior) además de una matriz lateral. Por lo tanto la fabricación de pastillas con tantas formas diferentes en su totalidad resultaría en costos de implementación extremadamente altos, además de complejizar significativamente la implementación. Por lo mismo, lo mejor sería reducir la cantidad de formas base de modo en que no se requiera de 3 herramientas distintas y nuevas para cada una de las pastillas.



> Imagen página 85:

Representación de sistema de compresión

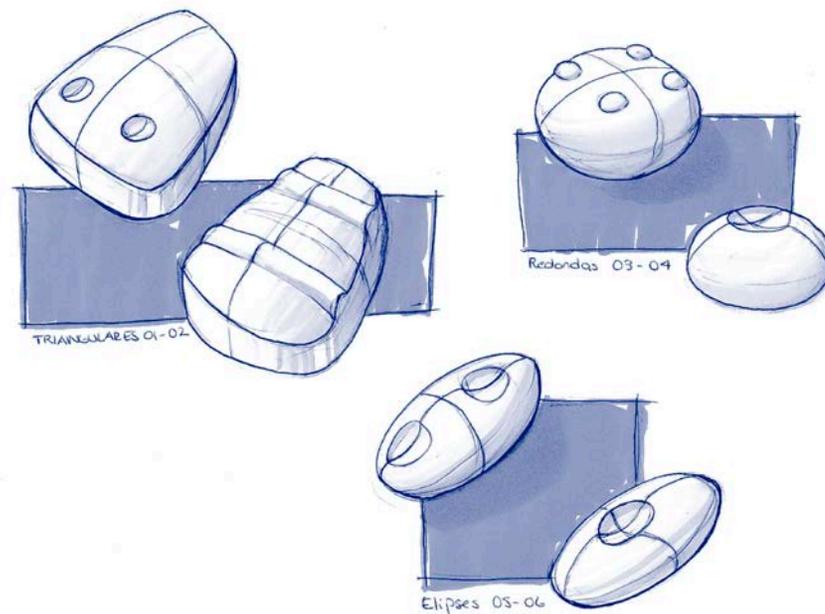
Autoría del Alumno

Así, se comienza a replantear la morfología de las pastillas para que puedan adaptarse de manera correcta a los requerimientos de fabricación y usabilidad.

Primero se reduce la cantidad de formas base a tres (círculo, elipse y trapecio) de modo en que puedan ser solo tres punzones inferiores y matrices, de manera que lo que generaría el cambio serían los punzones superiores. Luego, se les da una forma más convexa y se hacen más fuertes las zonas que solían ser demasiado frágiles.

> **Imagen página 86:**

Sketch avances pastillas
Autoría del Alumno



10.6. Modelos tridimensionales



> Imágenes página 87:

Modelos pastillas finales
Autoría del Alumno

10.7. Fabricación de moldes y pruebas de concepto

10.7.1. Moldes

Se comienza el proceso de pruebas formales por medio de la fabricación de moldes de silicona para repostería. En primer lugar se imprimen las pastillas en ácido poliláctico (PLA), para posteriormente ser cubiertas de silicona, obteniendo un molde flexible apto para el prototipado en distintos materiales.

10.7.2. Pruebas en caramelo sin azúcar

Luego comienza un proceso de exploración de materiales que permitan pruebas de deglución. En primer lugar se evalúa la posibilidad de trabajar con caramelos sin azúcar, de los cuales los marca Flopi tuvieron un excelente desempeño en cuanto a forma. Sin embargo, al momento de la deglución la dureza del caramelo era demasiada en comparación a la de un comprimido.

Cabe mencionar, que en esta etapa cada prueba de deglución fue efectuada personalmente, dado que las condiciones sanitarias de ese momento aún eran delicadas. Por lo tanto, al no poder asegurar condiciones suficientemente higiénicas durante el proceso de prototipado, los testeos de deglución en adultos mayores quedaron pospuestos para avances futuros.



> **Imágenes página 88:**

Fabricación de moldes
Autoría del Alumno

Pruebas en caramelo sin
azúcar
Autoría del Alumno

10.7.3. Pruebas en chocolate de cobertura

En búsqueda de un material con una dureza similar a la de un comprimido se llega al chocolate para cobertura, el cuál puede fluir correctamente sobre el molde y tiene un tiempo de fusión más largo que el chocolate tradicional. Estos prototipos, además de funcionar en términos de deglución, fueron de gran ayuda para identificar las zonas frágiles de las pastillas en ese entonces.

10.7.4. Pruebas en cera

Las últimas pruebas en moldes consistieron en prototipos de cera, con el fin de poder crear pastillas de los colores indicados para comenzar el testeo final de identificación y diferenciación. Si bien la cera pudo fluir bien dentro de los moldes, las pastillas resultaron con varias deformaciones e irregularidades en el color. Por lo tanto finalmente se descartan estos prototipos pasando directamente hacia la impresión 3D.



> Imágenes página 89:

Pastillas Chocolate
Autoría del Alumno

Pastillas en Cera
Autoría del Alumno



10.7.5. Prototipos 3D para testeo

Si bien la impresión 3D es una técnica de prototipado bastante precisa, en caso de objetos muy pequeños las líneas y texturas de impresión se vuelven muy importantes. Por lo tanto se decide trabajar con una boquilla de 0,2 mm en alta definición, además de finalizar el acabado con lija y esmalte transparente UV. Así, se obtiene una serie de pastillas de colores bien definidos, donde las texturas generadas por la técnica de impresión han sido reducidas en el postprocesado.

El test final de las pastillas es llevado a cabo en conjunto con los resultados del packaging.

> **Imágenes página 90:**

Prototipos para test final

Autoría del Alumno

Proceso de diseño segundo desafío: Legibilidad



11.1. Diferenciación visual: Pictogramas

11.1.1. Antecedentes



1. TEVA: Laboratorio de Chile

El Laboratorio de Chile/Teva, ha implementado un sistema de pictogramas en el encarte de los medicamentos, con el fin de identificar cuál es la forma del comprimido o cápsula en el interior. Estos, corresponden a visualizaciones de carácter lineal y monocromático, desde una perspectiva isométrica.



2. Laboratorio Grunenthal

El laboratorio alemán Grünenthal, al igual que Teva, utiliza una forma de visualización del contenido en el encarte. Este se diferencia del Laboratorio de Chile dado que hacen uso de imágenes 3D sumamente similares a lo que se puede observar de un fármaco a simple vista. Por otra parte, se destaca su gráfica simple y ligera, que contiene pocos distractores a nivel de apariencia comercial.

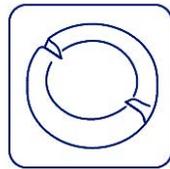
> Imágenes página 92:

Sentis 37,5mg
(Sentis 37,5 mg, s. f.)

Tramal Long 200mg
(Tramal long 200 mg, s. f.)

11.1.2. Primeras aproximaciones

Se empieza trabajando distintas alternativas de visualización que puedan representar las diferentes pastillas de manera inequívoca. La mayor dificultad recae en representar efectivamente la dirección tanto de concavidades como de protuberancias. Así, se desarrollan tres líneas de pictogramas: Lineales, Sombreados y 3D, y se procede a un testeo con el fin de identificar cuál resulta ser más claro ante distintos rangos etarios.



Lineales:

Consisten en representaciones vectoriales monocromáticas de la pastilla en perspectiva isométrica, no contiene sombreados de ningún tipo.



Sombreados:

Consisten en imágenes bidimensionales en dos colores, representando luces y sombras a partir de vectores. Se encuentran en una vista superior.



3D:

Son imágenes de modelos tridimensionales de cada pastilla en su vista superior. Incluyen distintos matices de sombreados y resultan ser más detallados que las opciones anteriores.

11.1.3. Testeo y llegada

El testeo consiste en una encuesta vía google forms, en la cuál se debe asociar por medio de imágenes qué pastilla es la que está siendo representada. Luego, se finaliza con dos preguntas orientadas a definir cuál ha sido percibido como el modo de visualización más claro y cuáles pastillas han resultado las más problemáticas.

Desarrollo: 80 participantes de entre 19 y 72 años.

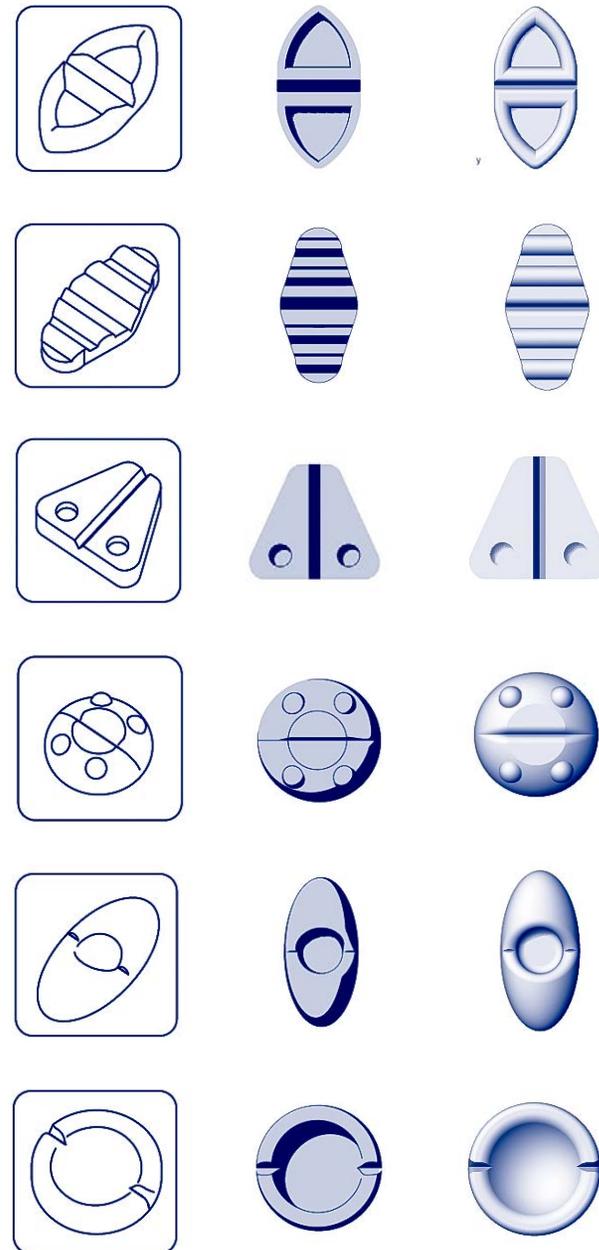
Resultados:

Los resultados muestran una alta preferencia a los modelos 3D como forma de representación (71,3% lo prefieren), seguidos por las visualizaciones lineales (21,3%) y finalmente los sombreados (7,5%).

Esto se debe principalmente a que los modelos 3D no dejan lugar a duda en cuanto a la dirección de concavidades y protuberancias, dada su similitud a la pastilla real y alto nivel de detalle. De todas maneras, en las justificaciones sobre las visualizaciones lineales, se destaca la vista isométrica como medio para comprender de mejor manera los volúmenes de las pastillas.



Acceso a
Test de Pictogramas



> Imágenes página 94:

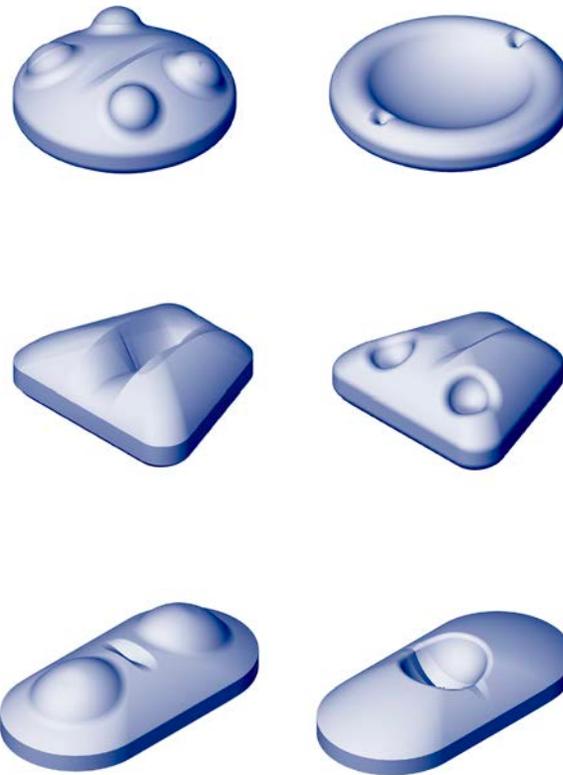
Pictogramas lineales, sombreados y 3D
Autoría del alumno

Si bien en los comentarios adicionales se destacan las representaciones lineales debido a su mayor limpieza visual, en el caso de este proyecto la prioridad va orientada hacia la legibilidad y correcta comprensión de los pictogramas. Así, se decide trabajar con los modelos 3D, pero esta vez desde una perspectiva isométrica, con el fin de destacar y diferenciar de manera correcta y clara las protuberancias y concavidades.

Cabe mencionar que las pastillas fueron modificadas en el transcurso del testeo, por lo que los pictogramas finales son distintos formalmente.

> Imágenes página 95:

Pictogramas 3D en vista isométrica
Autoría del alumno



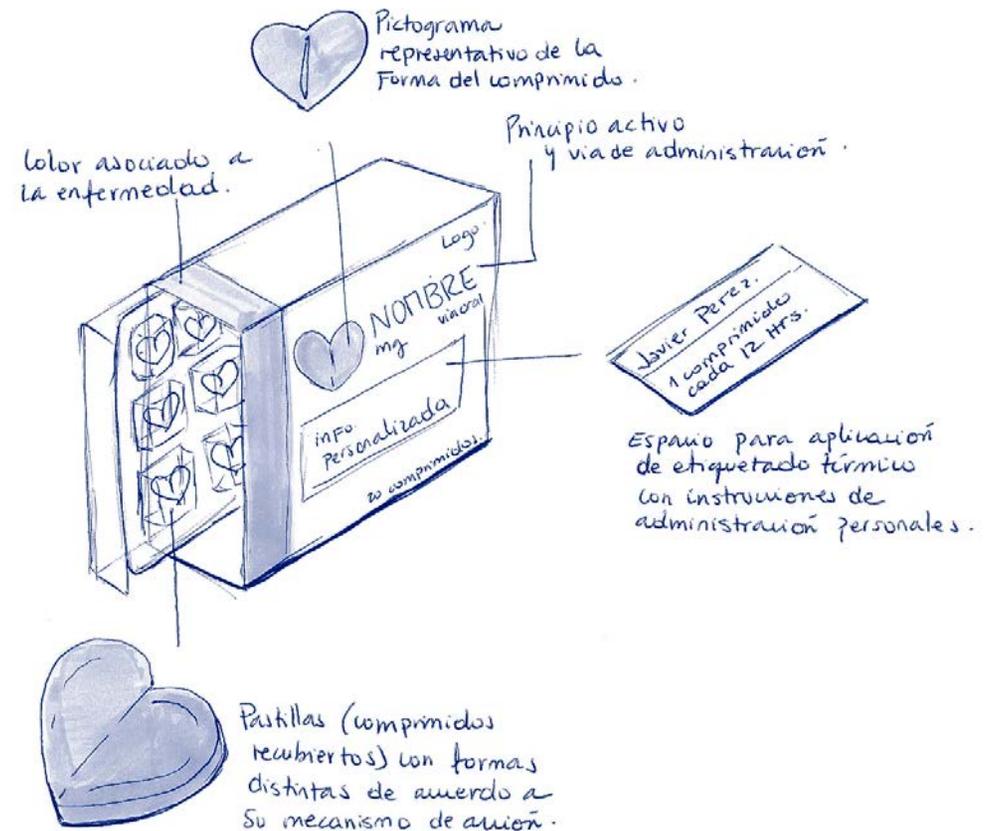
11.2. Definiciones gráficas packaging

Como se ha visto al momento de las encuestas, entrevistas y sondeos, el packaging de un fármaco cumple un rol fundamental al momento de su identificación. En Chile, ya se ha visto el uso de distintos identificadores gráficos tales como la franja amarilla de bioequivalencia o la estrella verde para psicotrópicos. Por ende, se considera la implementación de una serie de normas gráficas para el encarte, que puedan ir generando un sistema de unificación y diferenciación de fármacos de distintas marcas.

Inicialmente se trabajará con el encarte (packaging secundario) del fármaco, pero no se descarta una implementación futura de los recursos gráficos al blister e incluso a la prescripción médica.

> Imagen página 96:

Sketch primera aproximación a diseño de packaging
Autoría del Alumno



11.2.1. Antecedentes y referentes

1. Franja de bioequivalencia



Dentro del instructivo sobre el contenido del rótulo de los productos farmacéuticos (Agencia Nacional de Medicamentos, 2018) los medicamentos bioequivalentes deben llevar una franja amarilla por al menos cuatro caras del encarte, cubriendo el 20% del área en la parte inferior. Esta medida, permite una correcta y simple identificación de los medicamentos que han sido definidos como bioequivalentes, es decir, que tienen el mismo funcionamiento que el fármaco original de marca.

2. Manifiesto por la isoapariencia

El año 2011 en España, ante el surgimiento de la ley 9-2011 que determina que los medicamentos deben ser prescritos por su principio activo, tres instituciones de la salud lanzan un manifiesto por la apariencia farmacéutica. En este proponen que cada medicamento debería librar una de sus caras principales del encarte de toda apariencia comercial, brindando únicamente la información sobre su contenido (semFyc, faecap, & SECA, 2011). Así, se considera que por medio de esta simple medida se podría generar un sistema de unificación de la apariencia entre distintas marcas.

3. Principio de la similitud

Como se ha mencionado anteriormente, el principio de la similitud de la Gestalt consiste en las maneras que tiene el cerebro para percibir las diferencias en un conjunto de similares, utilizando recursos como tamaño, color y forma. Por lo tanto, consiste en uno de los principales referentes para implementar distintas medidas de diferenciación que sean fáciles de identificar, incluso para una persona con sus sentidos de la vista y el tacto más limitados.

> Imagen página 97:

Remedios Bioequivalentes
(Remedios Bioequivalentes,
2017)

11.2.2. Definición y testeo colores

Se comienza con un test de identificación de colores. En este la evaluadora le mostrará una serie de pastillas al sujeto, quién con la vista limitada por unas gafas borrosas, debe identificar cada color. De este modo, se busca identificar cuáles podrían llegar a ser problemáticos y cuáles son los que funcionan de mejor manera.

Al realizar el test en 10 personas, se identifica que los colores verde y azul funcionan perfectamente. Por otra parte, el color amarillo no genera confusiones con otros colores pero en casos cuesta identificarlo en contraste con el color de la piel. A su vez, los colores rojo y morado en ocasiones se confunden, mientras que en un caso el rojo y el naranja fueron confundidos.

> **Imágenes página 98:**

Test Colores en curso

Autoría del Alumno

Recursos Test Colores 01

Autoría del Alumno



Teniendo en consideración los resultados del test anterior, se realiza una búsqueda por google imágenes de cada enfermedad, con el propósito de determinar cuáles son los colores asociados a cada una. Así, se concluye que la hipertensión (enfermedad relacionada a la sangre y al corazón) se identifica con el rojo, la diabetes presenta variados tonos de azul y verde, mientras que la dislipidemia, debido a su asociación a las grasas, resulta en colores naranjos y amarillos.

A partir de lo anterior, se decide una primera paleta de colores:



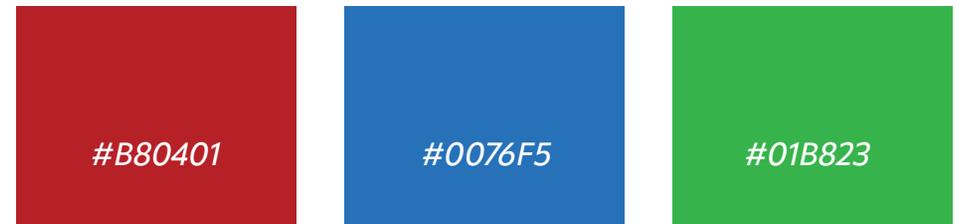
Luego de la realización de un par de prototipos, se decide reemplazar el color amarillo por el color verde, dado que la franja amarilla de bioequivalencia podría generar confusiones en múltiples medicamentos. De esta manera se consigue una segunda paleta de colores, la cuál es manejada por medio de la herramienta Adobe Color para hacerla apta para daltonismos y con contrastes apropiados para su lectura.



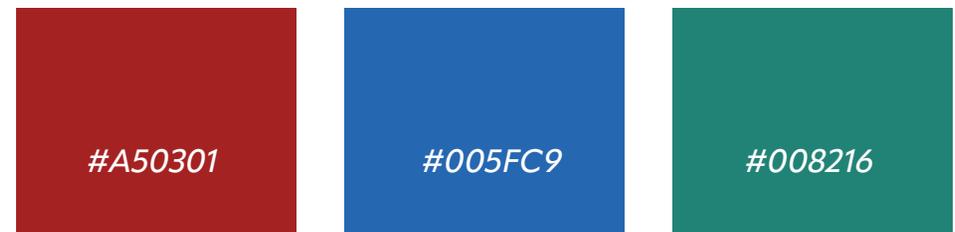
El brillo de los colores definidos resultó ser incompatible con los requerimientos de contraste necesarios para tipografías sobre blanco, por lo tanto se decide hacer una segunda paleta para la aplicación a textos.

Así, se consigue una paleta de colores brillantes para la franja lateral del packaging, y una segunda de colores más oscuros para resaltar el nombre del fármaco.

Paleta Franja Lateral - Aprobada para daltonismos



Paleta Sufijo Principio Activo - Aprobada para contraste sobre blanco (AA)



11.2.3. Indicaciones de prescripción

Tanto en la revisión de literatura como en las encuestas realizadas se presenta la gran preocupación de cometer errores de medicación dada la baja comprensión de las prescripciones médicas. En la encuesta realizada a 133 personas chilenas, el 30% afirmó que no entendía completamente la prescripción, considerando que comprenderla completamente implica tener conocimiento del nombre del medicamento, horarios, dosis y periodo por el que lo debe tomar. Por lo tanto, en este punto se decide simplificar las indicaciones de administración para luego poder ser integradas, de manera personalizable, en el mismo packaging.

Para simplificar las indicaciones de la prescripción se comienza identificando cuál es la información necesaria. Así, se conversa con un médico general y se llega a la conclusión de que lo más importante de destacar es el nombre del medicamento, cuánto debe tomar y cada cuántas horas.

De este modo, se llega a una primera propuesta. Esta consiste en incluir en la cara del encarte destinada a la diferenciación, un espacio vacío en donde se le puede agregar en la misma farmacia una etiqueta térmica con las indicaciones de la prescripción de cada paciente.



> Imágenes página 100:

Primer prototipo packaging
Autoría del Alumno

Luego, se llega a la conclusión de que si bien es una alternativa funcional, sería complejo lograr el gasto de las farmacias en impresoras térmicas, además de que podría resultar en un servicio más complejo que lo necesario. Así, se decide comenzar a trabajar una alternativa que involucre una menor cantidad de materiales y servicios adicionales.

De esta manera, se llega a una segunda propuesta, la cuál consiste en agregar una línea de indicaciones rellenables con lápiz directamente en el encarte. Así, todo lo necesario para ejecutar este servicio sería únicamente un bolígrafo.



> Imágenes página 101:

Segundo prototipo
packaging
Autoría del Alumno

11.2.4. Escritura de principio activo

De acuerdo a lo mencionado por Jarque (2020) al momento de leer el cerebro humano puede tomar dos rutas diferentes: La ruta léxica y la ruta fonológica. En palabras simples, la ruta léxica es la utilizada al momento de enfrentarse a palabras que ya se reconocen como un total, por lo que no es necesario para el cerebro revisar sílaba a sílaba. Por otra parte, la ruta fonológica consiste en el método que usualmente se utiliza para leer palabras que desconocemos, separándola sílaba por sílaba. También es la ruta que se toma al aprender a leer por primera vez para reducir los errores de lectura. Esta facultad de nuestro cerebro es una oportunidad para poder reducir los errores de lectura mediante un sistema que fuerce la ruta fonológica por medio del diseño de la escritura de palabras complejas y similares.

Test de lectura

Para lograr este modo de lectura, se comienza con un test para identificar cuáles son los elementos gráficos que ayudan a cambiar el tono y/o entonación con el que se leen las palabras, fomentando la lectura silábica. Además, se evalúa cómo los distintos recursos gráficos afectan en la memorización de las palabras y cuáles son los tamaños más indicados para lograr una correcta lectura.

Parte 1: Lectura con entonación intuitiva

En este primer test, el sujeto debe comenzar leyendo una serie de palabras en voz alta, con la entonación y volumen con la que siente que está escrita. Para esto, se crean 3 palabras que simulan nombres de fármacos (Atenisilol, Erodipino y Milesonidepram) y son escritas con distintas combinaciones de recursos gráficos, como colores, mayúsculas y minúsculas, negritas y regulares.

ATENISILOL	ERODIPINO	MILESONIDEPRAM
atenisilol	e ro di pi no	mi le so ni de pram
Atenisilol	Erodipino	MILEsonidePRAM
Atenisilol	Ero dipino	MI lesonidepram
atenisi LOL	eroDIPINO	milesonide pram
ATENISILOL	ero DI pino	milesonide PRAM

> Imágenes página 102:

Primera parte test de lectura
Autoría del Alumno

Parte 2: Tamaños de lectura

Para identificar cuáles son los tamaños de tipografía más indicados, el sujeto debe comenzar a leer otro listado de palabras de fantasía comenzando a un metro de distancia. De este modo, cuando considere necesario acercarse a la hoja, esta irá avanzando un aproximado de 10 cm en dirección a sus ojos. Así, se va marcando en qué línea va siendo necesario acercarse a la hoja, y en qué momento comienza a ser problemática la lectura.

Parte 3: Memorización de nombres

Finalmente, sin previo aviso, se le pide al sujeto que mencione cuáles fueron las 3 palabras del test inicial. En caso de no recordarlas, debe decir qué elementos de cada palabra puede recordar, por ejemplo, la letra inicial, la terminación, el color, etc.



> Imagen página 103:

Segunda parte test de
lectura
Autoría del Alumno

Resultados:

Parte 1: Lectura con entonación intuitiva

Los cambios de color, grosor o la inserción de mayúsculas dentro de una misma palabra actúan igual que los espacios. Es decir, **MILE**sonide**PRAM** es leído igual que Mile sonide pram. Por ende, se entiende que cambios en las tipografías utilizadas dentro de una misma palabra pueden fomentar una lectura más pausada.

Además, se observa cómo los sujetos al enfrentarse a las mayúsculas suben el volumen de la voz, mientras que las minúsculas mantienen una entonación más suave y monótona.

Parte 2: Tamaños de lectura

Se observa que las palabras en mayúscula pueden ser leídas con una distancia significativamente mayor a las minúsculas. Por lo tanto se considera que para términos de legibilidad, la información en el encarte debe ser presentada en mayúsculas.

Además, se define que el tamaño mínimo de las tipografías debe ser de 7 puntos en Arial, tipografía recomendada por el instructivo sobre el rótulo de fármacos (Agencia Nacional de Medicamentos, 2018), de otro modo ya sería ilegible para la mayoría.

Parte 3: Memorización de nombres

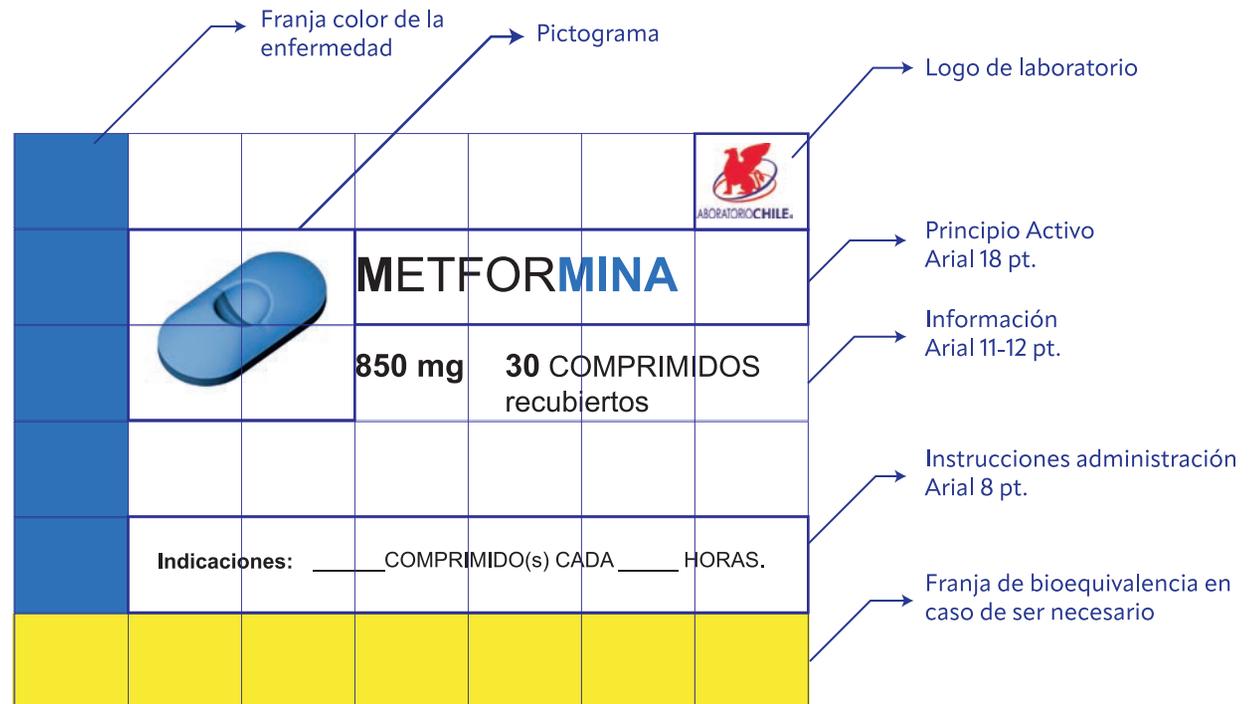
En cuanto a la memorización de las palabras, en la mayoría de los casos las personas se mostraron confundidas y poco preparadas para la pregunta. Sin embargo, la mayoría recuerda el LOL de la primera palabra, y PRAM o PRAN de la tercera palabra (las únicas terminaciones que fueron destacadas en color verde). Esto muestra cómo el destacar con color la terminación del principio activo puede facilitar la memorización del mismo.

11.3. Propuesta final y testeo

Para realizar la propuesta final se utiliza una grilla de 7x5, que se ajusta al tamaño de cada caja. De este modo se respeta el 20% destinado a la franja de bioequivalencia y se ajustan los demás elementos dentro del espacio que resta.

Se incluye:

- La franja de color de la enfermedad en la columna izquierda.
- Un pictograma 3D en vista isométrica.
- El nombre del principio activo con la inicial en negrita y el sufijo de color. Cabe recalcar que el sufijo es el que indica el mecanismo de acción de los fármacos, por lo que el facilitar su memorización facilitaría la identificación del mismo.
- La franja de indicaciones de administración en la parte posterior.
- El logo del laboratorio en la esquina superior derecha.
- Información respectiva al contenido de la caja.



Test final

Para ejecutar el test final y poder validar cada elemento de la propuesta, con la ayuda de un médico, se realiza un prototipo de pastillero de acuerdo a una posible prescripción. Así, se realiza cada pastilla en impresión 3D y se hacen las distintas cajas de cada laboratorio. Luego, estas son rellenas y completadas con las indicaciones de administración correspondientes.

El test comienza con una breve conversación en la que se le relata a la persona que en una visita al médico, este le ha prescrito los remedios que puede ver sobre la mesa. Luego, se le pide que tome las cajas una a una y:

1. Lea el nombre del fármaco.
2. Explique las indicaciones de administración.
3. Muestre cuál de las pastillas dentro del pastillero se tomaría.

El objetivo de este test es evaluar la manera en la que interactúan las distintas partes de la propuesta en manos de usuarios de distintos rango etarios. Con la primera pregunta se busca evaluar legibilidad, en la segunda la claridad de las indicaciones y en la tercera la asociación de formas a pictogramas y diferenciación entre pastillas.

Fármacos originales



Prototipos para testeo



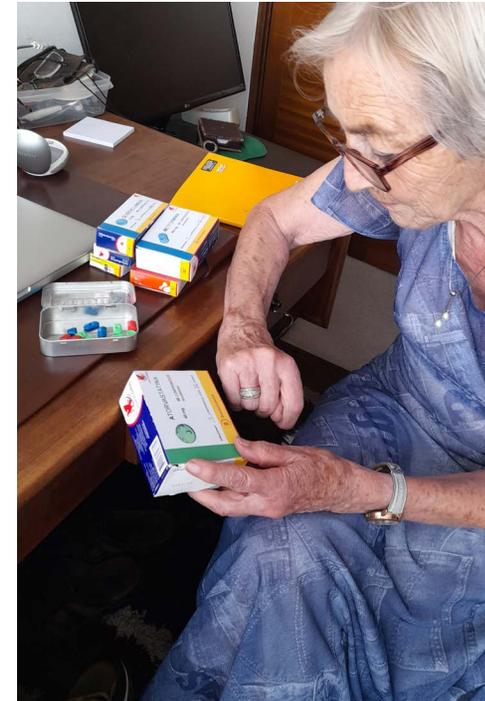
> Imágenes página 106:

Materiales Test Final
Autoría del Alumno

Desarrollo

El test fue ejecutado por 10 personas de distintas edades, incluyendo sujetos con diversas afecciones a la vista. De estas, tres corresponden a adultos mayores que viven de manera autovalente, cada uno en distintas etapas del proceso de envejecimiento y que de manera regular se administran fármacos para tratar enfermedades cardiovasculares. Se decide aplicar esta metodología con el fin de evaluar las diferencias y posibilidades que existen dentro del grupo de adultos mayores el cuál, debido al aumento en la esperanza de vida, corresponde a un grupo etario extremadamente amplio (todas las personas por sobre los 65 años).

El primer sujeto, es un hombre de 83 años con Párkinson y deterioro cognitivo y motor en una etapa de avance mayor. El segundo, corresponde a una mujer de 85 con signos de deterioro cognitivo leves. Finalmente, el tercer sujeto corresponde a una mujer de 65 años sin signos de deterioro cognitivo o motor.



> Imágenes página 107:

Ejecución Test Final en
adultos mayores
Autoría del Alumno

Análisis de resultados

Legibilidad

Todos los sujetos, de todas las edades, fueron capaces de leer de manera correcta los nombres de los fármacos y las indicaciones de administración sin mostrar dificultad. Es relevante mencionar que ambas personas mayores de 80 años, realizaron el test con gafas, dado que las utilizan de manera recurrente para sus tareas diarias.

En el caso de la lectura de la palabra Glibenclamida, la mujer de 65 años recurre a una lectura silábica para decirlo de manera correcta, ejecutando con éxito.

De este modo, hasta este punto del proyecto aún no se considera necesario hacer cambios en cuanto a las tipografías o tamaños de letra. Aún así es importante destacar que no se descartan test futuros con una mayor cantidad de sujetos, por lo que todos los resultados siguen siendo preliminares.

Isoapariencia

Pastillas con la misma forma base y mismo color fueron confundidas en seis casos, todas las confusiones fueron por parte de los tres adultos mayores. Es importante considerar que para dificultar la experiencia de identificación durante este test, todas las pastillas fueron presentadas con un volumen similar, por lo tanto el tamaño no fue un factor diferenciador.

De los resultados se obtiene que en etapas futuras será necesario continuar la optimización de las formas y texturas diferenciadoras de pastillas con la misma forma base, sin ignorar los requerimientos del sistema de fabricación.

Comprensión del sistema:

En los casos de adultos mayores, la comprensión general del funcionamiento de las cajas fue un proceso gradual. En la primera caja, el hombre de 83 años no tomó en consideración el pictograma ni el color para escoger la pastilla, solamente tomó la que le parecía correcta de acuerdo a su ideal. No obstante, hacia la segunda caja ya pudo ir identificando la función de cada uno de los elementos presentes en el packaging y fue acertando en todos los colores y gran parte de las formas.

En el caso de la mujer de 85, al comienzo hizo la pregunta: ¿Debo tomar la pastilla que a mi me parece que debo tomar, o la que aparece en el dibujo?, luego procede a tomar una pastilla del mismo color pero con distinta forma.

De este modo se comprende que es necesaria una breve explicación preliminar del sistema, principalmente cuando se trata de adultos mayores con signos de deterioro a nivel cognitivo. Por ende se identifica el rol de la familia o seres cercanos como una gran oportunidad en cuanto a la comprensión del sistema.

Flexibilidad ante cambios:

Los tres adultos mayores conocían algunos de los nombres presentes en las cajas, por lo que en cuatro casos se encontraron ante la dificultad de que la pastilla que ellos conocen no se encontraba dentro de las opciones.

En el caso de la mujer de 85, dice que ella se administra de manera diaria Atenolol y que la pastilla que toma es de color azul, por ende, afirma que va a elegir una pastilla de color azul a pesar de que la caja le indique que tome una de color rojo. Así, muestra claridad de las indicaciones entregadas por el packaging, pero abiertamente decide ignorarlas debido a su conocimiento previo.

Esta situación, en primer lugar, demuestra una vez más la importancia en la unificación de la apariencia entre fármacos iguales de distinta marca. En segundo lugar, logra visibilizar la necesidad de una implementación lenta y gradual debido a que, si bien es un proyecto orientado a disminuir los errores de medicación, un cambio drástico en formas y colores de los fármacos que las personas ya bien conocen podría tener el efecto contrario al esperado, generando un aumento en los errores de medicación por isoapariencia.

Proceso tercer desafío: Compresión e implementación

12



12.1. Aclaraciones y límites legales en Chile

Para poder aclarar el funcionamiento de la industria farmacéutica se contactó al Dr. Cristian Plaza, Químico Farmacéutico Clínico parte del programa POLARIS, sistema enfocado hacia el seguimiento farmacológico de pacientes con enfermedades cardiovasculares en atención primaria. Así, se realiza una entrevista con el fin de aclarar los distintos medios de cambio ofrecidos por la industria de los comprimidos, además de evaluar la posibilidades de implementación de cada elemento de la propuesta.

12.1.1. Fabricación nacional de fármacos

En Chile existen diversos laboratorios de fabricación nacional, tales como Prater, Mintlab o Laboratorio de Chile, por lo tanto resulta factible la creación de proyectos de intervención de fármacos locales. No obstante, en el caso de tratamientos para la Diabetes Mellitus II, existen medicamentos que aún no pueden ser fabricados en Chile ya que las patentes no han sido liberadas, destacando los ISGLT2 y los DPP4, por lo tanto estos no podrían ser modificados en un corto plazo.

Oportunidades y barreras en el proceso de producción

Con el fin de comprender el proceso de fabricación de los comprimidos e identificar sus oportunidades y barreras, se realiza una visita guiada por el Dr. Esteban Castillo al laboratorio de simulación de fabricación de fármacos, ubicado en la facultad de química y farmacia UC. Ahí, se realiza un análisis de cada paso junto a una evaluación sobre la factibilidad de cada parte del proyecto.



> Imágenes página 111:

Laboratorio UC
Autoría del Alumno

Pasos evaluados Laboratorio UC

1. Mezclado y granulación

Se comienza revisando los procesos previos a la compresión, en donde se mezclan principios activos y excipientes, para luego ser granulados y preparados dando paso a las etapas siguientes. Estos procesos no requieren de modificaciones para el desarrollo del proyecto, ya que no son relativos a la apariencia del comprimido, sino que a su contenido.

2. Compresión

La etapa de compresión consiste en la inserción del material preparado a una máquina, la cuál por medio de punzones y matrices genera los comprimidos de manera rápida y eficiente.



> Imágenes página 112:

Laboratorio UC,
comprimidos
Autoría del Alumno

Oportunidad: El proceso de compresión permite muchas posibilidades en cuanto a formas, como se ha visto en el caso de la industria de los caramelos.

Barreras: Para generar cada comprimido se requiere de dos punzones (superior e inferior) además de una matriz, por lo tanto el cambiar la forma basal de cada comprimido significa un costo y dificultad elevada para la industria. Por lo mismo, en este punto se decide trabajar únicamente con tres formas base, de las cuales dos ya existen (circular y elipse). De este modo, se podría ir cambiando la forma de los comprimidos únicamente por medio del cambio del punzón superior.

Además, en este punto se menciona que las formas de los comprimidos tienden a ser ligeramente convexas para tener un correcto funcionamiento al momento de entrar a recubrimiento. Por lo tanto, la forma de los comprimidos debe continuar con esta característica para evitar errores en la etapa posterior.



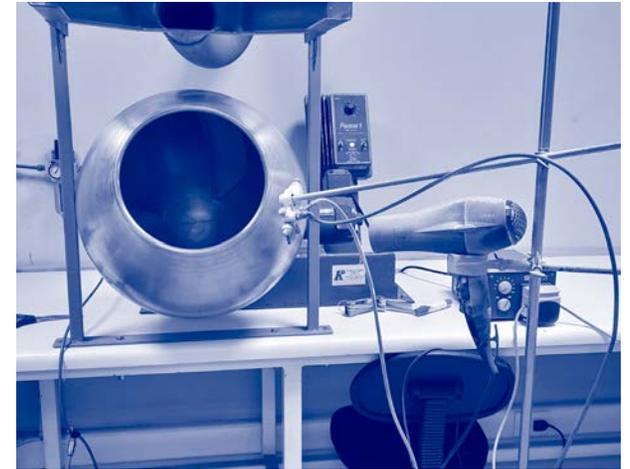
> **Imágenes página 113:**
Maquina de compresión
Autoría del Alumno

3. Recubrimiento

El recubrimiento es el proceso por medio del cual el comprimido obtiene su capa protectora exterior. Este cumple con distintas funciones, tales como aislar el sabor de la pastilla al momento de entrar a la boca, darle color al comprimido o bien otorgarle tiempos de liberación prolongados.

Oportunidad: El cambio del color de las pastillas resulta ser la medida de implementación más simple de acuerdo a lo mencionado tanto por el Dr. Cristian Plaza como el Dr. Esteban Castillo.

Barreras: Como se ha mencionado anteriormente, la forma del comprimido puede afectar en la calidad del recubrimiento, por ende cada forma debería pasar por procesos de testeo y rediseño en caso de ser necesario para tener un correcto funcionamiento en esta etapa.



> **Imágenes página 114:**
Proceso de recubrimiento
de comprimidos en labora-
torio
Autoría del Alumno

12.1.2. Requerimientos Legales

Para poder comprender de manera correcta los procesos legales por lo que tendría que pasar el proyecto para llegar a ser implementado, se contacta al Instituto de Salud Pública, en el cual La Químico Farmacéutica Patricia Carmona hace las aclaraciones.

Un cambio en la apariencia de los comprimidos (o de cualquier producto farmacéutico), debe presentarse al ISP como una solicitud de "modificación de especificaciones de producto terminado", ya que el aspecto es el primer parámetro evaluado al verificar la identidad y calidad de un producto.

En el caso del presente proyecto, el comprimido cambia únicamente en su forma y apariencia, no su composición, por ende no cambiaría su funcionamiento. Aún así, es necesario que el ISP tenga la información de la descripción visual del comprimido, ya que es el primer factor a revisar en caso que se necesite corroborar que un producto que se distribuye es efectivamente el producto autorizado en el registro sanitario.

Por otra parte, en el registro sanitario se aprueba el contenido de la información de los envases (por ejemplo: estuche o encarte), sin revisar el diseño. No obstante, hay exigencias específicas para algunos productos. Por ejemplo: los productos bioequivalentes deben llevar un isologo con la leyenda de "bioequivalente", en determinadas caras del estuche, sobre un fondo amarillo. Así además, los medicamentos controlados, estupefacientes y psicotrópicos, deben llevar una estrella verde.

Los cambios respectivos al diseño, no requieren aprobación del ISP, este solamente fiscaliza que se cumpla con el contenido aprobado y con las exigencias particulares.

En este proyecto, las gráficas aplicadas no intervienen en la información entregada en el packaging original, por lo que implementarlas no significaría una complicación a nivel legal.

12.2. Reunión con enfermera de investigación clínica y representante de Pfizer en latinoamérica

A continuación, con el fin de evaluar las posibilidades de financiamiento y de desarrollo futuro del proyecto, se contacta a Verónica Rojas, enfermera e investigadora clínica además líder de opinión para Pfizer latinoamérica.

Tras conocer el proyecto, afirma que tiene posibilidades de ser postulado a fondos tales como el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico (FONDEF), principalmente para poder seguir trabajando en el prototipado junto a la industria.

Por otra parte, ve potencial para ser implementado no solamente dentro del espacio doméstico, sino que además en el espacio hospitalario y de atención primaria. Esto se debe a que hay pacientes hospitalizados que deben continuar manteniendo compensadas sus enfermedades, por lo que tener una correcta diferenciación de fármacos sigue siendo una necesidad importante en este ambiente. Además, menciona que la diferenciación por colores sería muy útil al momento de la anamnesis, punto en el cuál se recaba la información del paciente.

Finalmente hace mención de la importancia de trabajar también con el personal de enfermería, ya que este representa el puente entre la atención médica y la adherencia farmacológica, es decir, se encargan de la correcta administración de los medicamentos y del correcto seguimiento de los tratamientos.

“A mi desde el área de la salud, de alguna manera me conmueve y me hace pensar, con mucha esperanza, sobre los puntos de encuentro en los cuales efectivamente trabajamos de manera colaborativa e interdisciplinaria y podemos dar respuesta a problemas reales de la población.” (V. Rojas, comunicación personal, 5 de enero 2021)

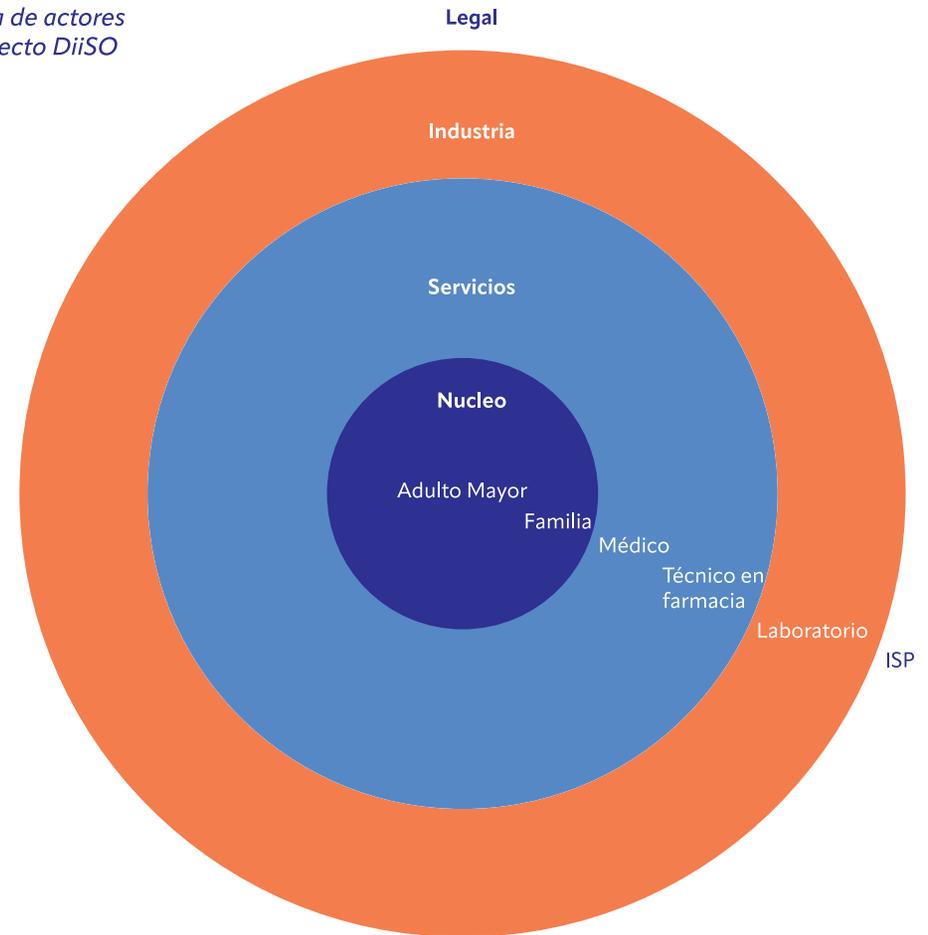
12.3. Esquema de implementación

Ya revisadas las opciones para el desarrollo del proyecto, se comienza a visualizar las posibilidades y requerimientos de implementación a futuro. Para esto, lo primero fue hacer un análisis de los actores involucrados, cuál es su rol actual y qué modificaciones se requerirían de cada uno para poder ejecutar la propuesta. De este modo, se logra definir los distintos ámbitos y entornos de intervención requeridos para llevar a cabo una implementación final.

> Mapa página 117:

Mapa de actores proyecto
DiiSO
Autoría del Alumno

Mapa de actores
Proyecto DiiSO



Implementación nuclear

Adulto Mayor

El usuario final corresponde a los adultos mayores, quienes de acuerdo al censo de 2017 conforman el 11,4% de la población en Chile (INE, 2020). Específicamente se trabajará con individuos que aún viven de manera autovalente, caracterizados por ser personas independientes que poco a poco se van viendo afectadas física y cognitivamente dado el proceso natural del envejecimiento. Esto genera bajas en la agudeza visual, auditiva y motora, además de aumentar los factores de riesgo a distintas enfermedades. Teniendo lo anterior en consideración, se busca alterar lo menos posible los hábitos de medicación del usuario, por lo tanto las mayores modificaciones se encontrarán en la fábrica.

Familia

La familia, ya sea hijos/as, pareja o nietos/as forman parte importante del proceso de medicación en adultos mayores. En la encuesta realizada a población chilena al comienzo del proyecto, al momento de la pregunta abierta se relatan múltiples historias sobre cómo familiares deben hacerse cargo de la correcta comprensión de la prescripción, de ordenar los fármacos y/o de realizar la compra. Por lo tanto, la familia consiste en el rol de acompañamiento del usuario, presentando una oportunidad para fomentar y facilitar la comprensión del sistema completo y su ejecución.

Implementación servicios

Equipo Médico

Este se compone por el o la profesional de la salud, quien escribe la prescripción al paciente, asegurándose de que todos los puntos en ella sean correctamente comprendidos. De acuerdo a las encuestas y entrevistas realizadas, junto con la revisión bibliográfica previamente mencionada, una de las grandes preocupaciones de los usuarios giran en torno a la correcta comprensión de la prescripción médica. Por lo mismo, durante el proceso será fundamental considerar al equipo médico como el primer punto de contacto del proyecto con el adulto mayor.

Farmacia

Dentro de la propuesta, la farmacia corresponde al segundo punto de contacto con el usuario, donde se llevará a cabo el proceso de entrega o venta por parte de técnicos o profesionales químico farmacéuticos. En este caso, se estaría agregando la tarea de completar la línea de indicaciones en el packaging de los medicamentos con un lápiz, facilitando su comprensión.

Implementación Industrial

Laboratorio

Como se ha visto anteriormente, en Chile existen múltiples laboratorios de fabricación de fármacos. En el caso de este proyecto, el punto que exige mayores cambios es el de fabricación, por ende, el rol del laboratorio sería el que requiere más modificaciones y costos. Así, será necesario el desarrollo de un plan de marketing adecuado, con la ayuda de especialistas en el área comercial.

Implementación Legal

Instituto de Salud Pública (ISP)

El Instituto de salud pública es quien finalmente autoriza cualquier tipo de cambio en la industria farmacéutica, por ende cumple con el rol de implementación legal de la propuesta. La apariencia de los comprimidos tendría que volver a ser inscrita, para luego poder evaluar su identidad y calidad.

12.3.1. Jerarquización por factibilidad

Este proyecto consta de múltiples componentes, considerando la forma de escritura de principio activo, implementación de colores por enfermedad, implementación de pictogramas, cambios de color en las pastillas y modificaciones en la forma de los comprimidos. Por lo tanto, dentro de las reuniones con el Dr. Cristian Plaza y el Dr. Esteban Castillo, se conversan las posibilidades de implementación de cada una de las propuestas, logrando generar una jerarquización de acuerdo a su factibilidad, teniendo en consideración costos y tiempos de implementación involucrados.

En primer lugar, se identifica la implementación de colores en los comprimidos como la medida más simple y de menor costo. Esto se debe a que actualmente ya se trabaja con recubrimientos de colores en la industria farmacéutica, por lo tanto solamente requeriría una manera de organización que permita asociar los distintos colores a tratamientos de diversas enfermedades.

En segundo lugar estarían los cambios en el packaging, debido a que, si bien no tiene una mayor complejidad, requiere de una inversión de tiempo y dinero más elevada. Por lo tanto, se posiciona como más compleja que la implementación de colores.

En tercer lugar se posicionan los cambios en la morfología de las pastillas. Esto se debe a que requieren de más testeos para llegar a sus formas finales. Por otra parte, los cambios a nivel morfológico necesitan modificaciones en la maquinaria de fabricación, nuevas matrices y punzones, por ende significan un mayor gasto para la industria farmacéutica.

Cabe mencionar que, si bien el proyecto es presentado como un sistema integral, las distintas partes de la propuesta no son excluyentes entre sí. Es decir, se puede evaluar la posibilidad de una implementación gradual y fraccionada, de modo en que cada medida pueda ser implementada de acuerdo a sus tiempos y oportunidades disponibles.

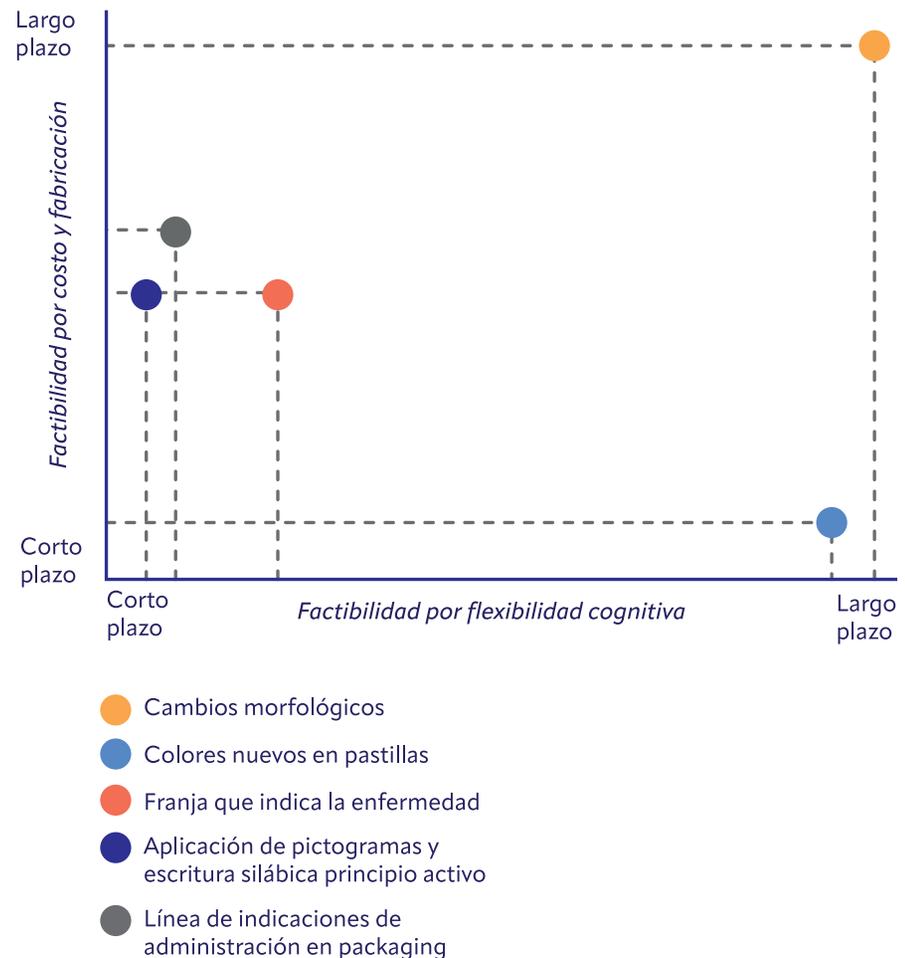
La flexibilidad cognitiva corresponde a la capacidad que el cerebro tiene de adaptarse a cambios, la cuál se ve disminuida con el paso de la edad (Psiquiatra L. Muñoz, comunicación personal, 31 diciembre 2021). Por lo tanto, como se ha visto durante el test final, una implementación gradual y fraccionada es necesaria también para dar tiempos de adaptación y evitar un aumento en los errores de medicación debido a cambios bruscos en los fármacos de uso cotidiano. De este modo, medidas de ejecución más sencillas, como el color del comprimido, de todas maneras tendrían que tener plazos más largos de implementación (Gráfico pág. 121).

Por último, es importante mencionar que en ambas reuniones se ha concluido que la mayor complejidad de implementación del proyecto recae en generar interés por parte de la industria farmacéutica en invertir tiempo, dinero y esfuerzos en mejorar el affordance de los medicamentos. Ya que, si bien es de conocimiento general el problema de la polimedición, envejecimiento poblacional y la frecuencia de enfermedades crónicas, hasta el momento el mayor interés por parte de esta industria ha estado enfocado hacia el área económica.

> **Gráfico página 122:**

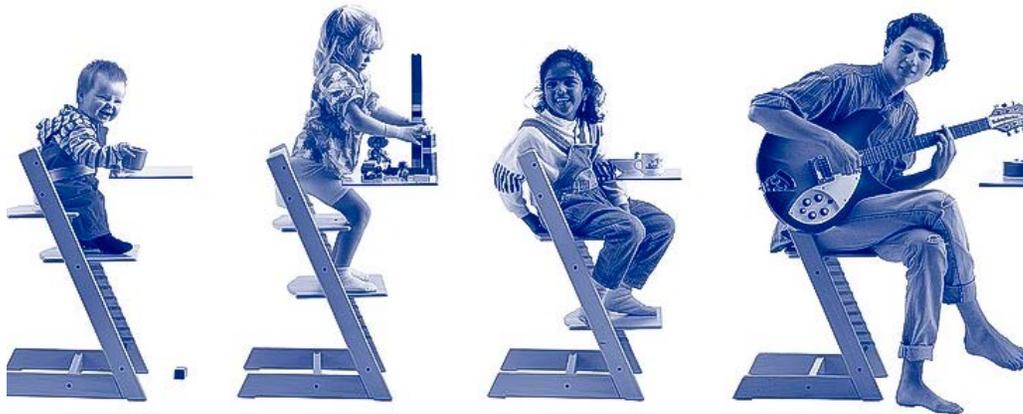
Gráfico comparativo de propuestas por factibilidad
Autoría del Alumno

Gráfico comparativo de plazos de implementación por factibilidad costo/fabricación y flexibilidad cognitiva



12.3.3. Patrón de valor

En 1972 Peter Opsvic diseña la silla Tripp Trapp, esta corresponde a un diseño que ha sido pensado para acompañar a la persona durante todas las etapas de su vida, adaptándose a las diferencias físicas que surgen desde el nacimiento hasta la adultez (Opsvik, s. f.). Tal como lo hace esta silla, el proyecto DiISO busca que la industria farmacéutica también pueda adaptarse poco a poco a las necesidades de las personas respetando los cambios y diferencias naturalmente generados por el paso del tiempo.



> Imagen página 123:

Tripp Trapp is the people's favorite in "Design in 100" (Opsvik, s. f.)

DiiSO: Resultados



NIFEDIPINO
20 mg 30 COMPRIMIDOS
recubiertos de liberación
Prolongada

Indicaciones: _____ COMPRIMIDO(S) CADA _____ HORAS.

METFORMINA
850 mg 30 COMPRIMIDOS
recubiertos

_____ COMPRIMIDO(S) CADA _____ HORAS.

ATORVASTATINA

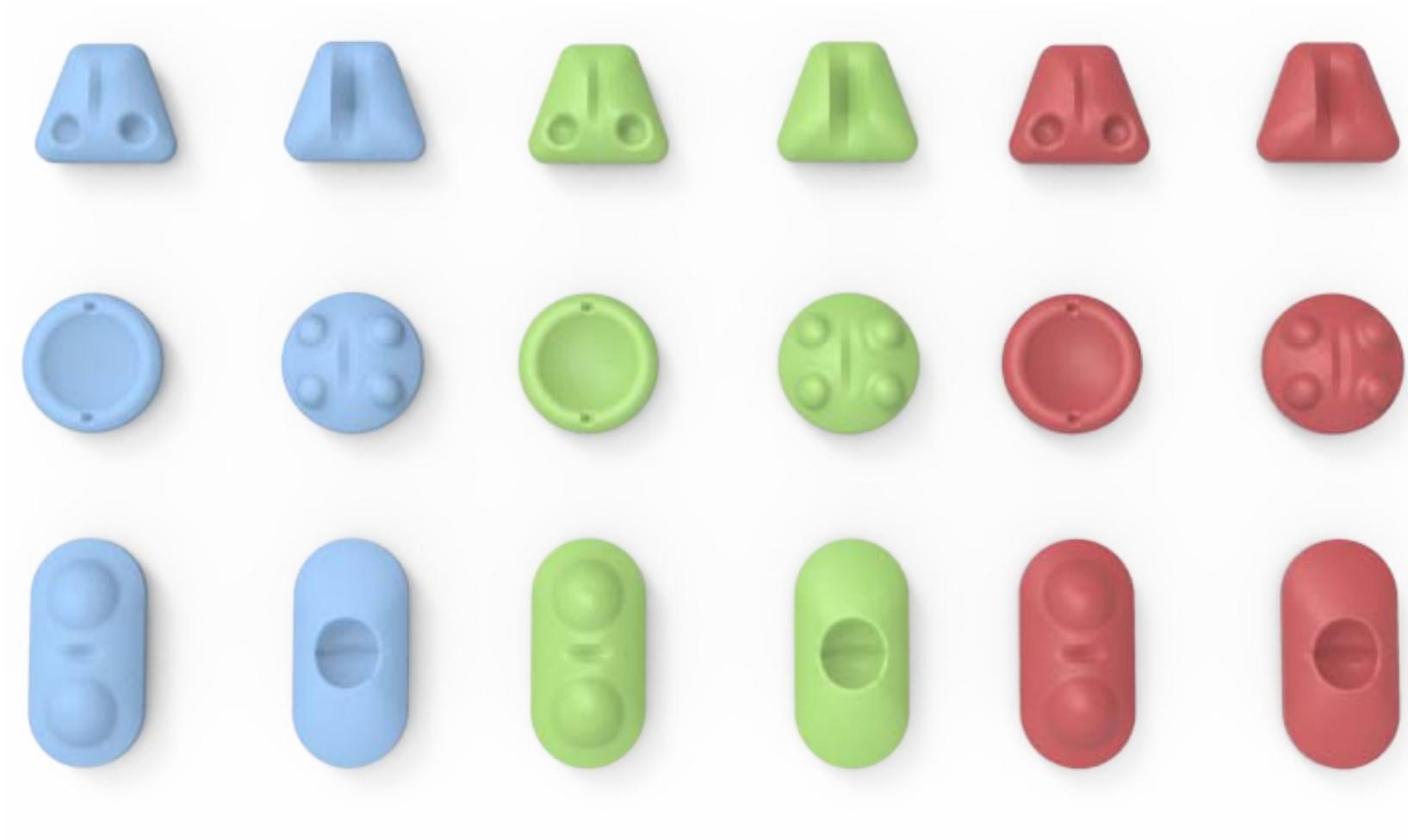
40 mg 30 COMPRIMIDOS
recubiertos

_____ COMPRIMIDO(S) CADA _____ HORAS.

_____ equivalente

13

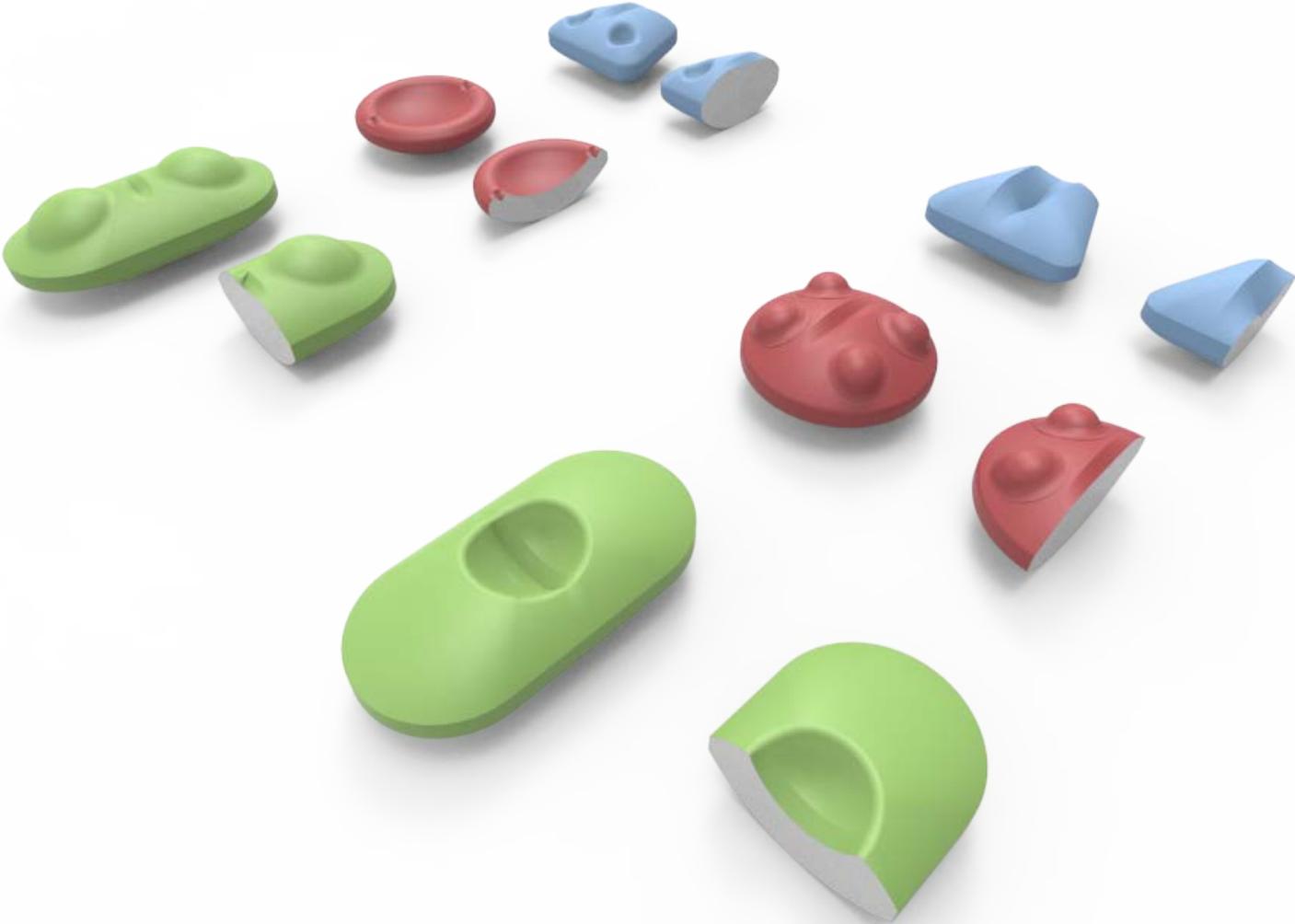
13.1. Visualizaciones del sistema



> Imagen página 125:

Visualización pastillas en
colores

Autoría del alumno



> Imagen página 126:

Visualización pastillas fraccionadas
Autoría del alumno



> Imagen página 127:

Visualización pastillas dentro del blister
Autoría del alumno



> Imagen página 128:

Aplicación de gráfica a
packaging Laboratorio de
Chile
Autoría del alumno



> Imagen página 129:

Visualización Metformina sobre gráfica de Laboratorio de Chile, sistema completo
Autoría del alumno



> Imagen página 130:

Visualización Metformina, Nifedipino y Atorvastatina sobre gráfica de Laboratorio de Chile, sistema completo
Autoría del alumno

13.2. Pasos a seguir

13.2.1. Continuación de prototipado y testeo

Dados los resultados del testeo final, aún será necesario seguir avanzando en la optimización de las formas de los nuevos comprimidos, para que sean fácilmente identificables sin perder compatibilidad con su modo de fabricación.

Por otra parte, en cuanto al packaging, se comenzará a evaluar las posibilidades que ofrece el blister y la interacción del usuario con el mismo, como experiencia sensorial con potencial de diferenciación. Además, se buscará maneras de implementación de la paleta de colores e identificadores visuales al blister.

También será necesario comenzar a prototipar en diferentes tamaños acordes a distintas dosis, para evaluar en qué momentos se vuelve

necesaria la modificación de sus formas. Además se debe comenzar a testear no solo con pastillas completas, sino que también con mitades.

Así bien, para poder validar será necesaria la búsqueda de un equipo más amplio de adultos mayores dispuestos a realizar los diversos test, y así poder continuar verificando las distintas propuestas que surjan en el camino. Para esto, se podría optar a alianzas con entidades que ofrezcan espacios para adultos mayores autovalentes, tales como Vitamayor o Espacio Mayor Santa Isabel.

13.2.2. Búsqueda de financiamiento

Una vez más definidas las formas, para poder continuar con el prototipado de las pastillas y lograr generar prototipos comprimidos aptos para la deglución, será necesaria una búsqueda de financiamiento por parte de entidades interesadas. Así, como se ha conversado con Verónica Rojas, existe la posibilidad de postular el proyecto ya más avanzado, a fondos para el desarrollo científico tales como FONDEF.

Con este financiamiento se buscaría poder obtener una máquina de compresión de pequeña escala (Anexo 2) y poder generar los punzones y matrices por medio de impresión en resina, logrando generar prototipos aptos para la deglución con el fin de continuar la evaluación de forma y funcionamiento a lo largo del proceso productivo. En ese momento se aspira a poder testear el recubrimiento dentro del laboratorio de simulación de fabricación de la Universidad Católica.

13.3. Conclusión



Como se puede observar en la imagen, los recursos y herramientas disponibles en la industria farmacéutica ya son suficientes como para generar sistemas de identificación integrados de fármacos. Las posibilidades ofrecidas por el proceso de fabricación de comprimidos son amplias, no obstante, la invisibilización del problema en el affordance de los medicamentos para una población en creciente envejecimiento, además de un interés mayoritariamente económico por parte de la industria farmacéutica, han mantenido al margen los avances en torno al diseño de medicamentos.

Así bien, tan importante como comenzar a idear soluciones, es comenzar la discusión en torno a la problemática, no solo desde una perspectiva del área de la salud, sino que además como un problema de diseño que no ha sido solucionado en Chile. De este modo, poco a poco, se podrá ir organizando el sistema de manera en que se logre facilitar y optimizar el consumo de fármacos en personas polimedicadas.

Cabe mencionar que, si bien durante el proyecto se ha destacado al adulto mayor como principal potencial usuario debido a sus coexistencias generadas por la edad, todas las personas en algún momento bajo ciertas situaciones presentan riesgos en torno a la medicación. Por ejemplo, es de conocimiento general que una persona con sueño puede sufrir alteraciones de la vista tanto como sensoriales, lo cuál la transforma en sujeto de riesgo ante situaciones de medicación independiente de su edad o estado de salud.

Si bien el proyecto DiiSO se encuentra aún en sus etapas iniciales y con trabajo por delante, significa una oportunidad para abrir la discusión en el mundo del diseño nacional y comenzar a generar movimiento en lo que es el diseño y *affordance* de los fármacos, abordando esta gran problemática que, de una manera u otra, afecta a todos en algún momento. Por ende, la difusión del avance del proyecto resultará una etapa fundamental para continuar con su avance, idealmente en búsqueda de equipos interdisciplinarios del área médica, química y comercial interesados en su desarrollo.

> **Imagen página 133:**

Fotografía variedad de
formas farmacéuticas
Autoría del alumno

Referencias

A collection of various pills and capsules scattered on a white surface. The pills include round tablets, oval capsules, and some with markings. The colors range from white to light blue. A large, bold, blue number '14' is overlaid on the right side of the image.

14

Aaberg, B. (s. f.). Norman Door [Fotografía]. iDigHardware. <https://idighardware.com/2017/03/ff-instructions-for-operation/>

Agencia Nacional de Medicamentos. (2018, mayo). Instructivo sobre contenido del rótulo de los productos farmacéuticos. <https://library.co/document/zgxe5l7q-agencia-nacional-medicamentos-instructivo-contenido-rotulo-productos-farmaceuticos.html>

Albala, C. (2020). El envejecimiento de la población chilena y los desafíos para la salud y el bienestar de las personas mayores. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 31(1), 7–12. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2019.12.001>

Alonso, C. (2018, 22 julio). Las dudas en torno a la accesibilidad de las farmacias. Colegio de Químicos Farmacéuticos y Bioquímicos de Chile. Recuperado 19 de noviembre de 2021, de <https://www.colegiofarmaceutico.cl/index.php/71-ley-farmacos-2/2947-las-dudas-en-torno-a-la-accesibilidad-de-las-farmacias>

Alós, M., & Bonet, M. (2008). Análisis retrospectivo de los acontecimientos adversos por medicamentos en pacientes ancianos en un centro de salud de atención primaria. *Atención Primaria*, 40(2), 75–80. <https://doi.org/10.1157/13116153>

Alvear Valenzuela, M. S., Girardi Lavín, G., Ruiz Esquide Jara, S. M., Muñoz Aburto, P. H., & Ominami Pascual, C. (2014, 14 febrero). LEY 20724: MODIFICA EL CÓDIGO SANITARIO EN MATERIA DE REGULACIÓN DE FARMACIAS Y MEDICAMENTOS. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Recuperado 29 de abril de 2021, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1058373>

Apoya tu salud. (2014, 30 diciembre). Cómo pongo en marcha el SPD? [Fotografía]. Apoya tu Salud. <https://www.apoyatusalud.com/como-pongo-marcha-sistema-personalizado-dosificacion-spd/>

Arancón, J. M., de Castro, A., Serrano, N., Campos, L., Rodríguez, R., del Cura, I., Arancón, J. M., Rubio, J. M., Ortiz, J. J., Illana, E. M., Martín, M. C., González, P. S., de Castro, A., Rouco, M. I., Serrano, N., García, C., Colomes, C., Miranda, M. D., Úbeda, Y., del Cura, I. (2020). Efectos

del cambio de apariencia de medicamentos en seguridad y adherencia en pacientes crónicos mayores de 65 años en atención primaria. *Estudio CAMBIMED. Atención Primaria*, 52(2), 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2019.06.001>

Arriagada, L., Carrasco, T., & Araya, M. (2020). Polifarmacia y deprescripción en personas mayores. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 31(2), 204–210. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2020.02.007>

Bacillariaceae. (s. f.). [Fotografía]. Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Bacillariaceae>

Baeza, A. (2020, 12 febrero). Farmacias populares y comunales: Cuántas son y cómo operan en Chile. *La Tercera*. <https://www.latercera.com/nacional/noticia/farmacias-populares-comunales-cuantas-operan-chile/854189/>

Cámara Nacional de Laboratorios. (2020, 31 julio). Impacto de la Industria Farmacéutica en Chile: «The Economic Footprint». <https://cnlaboratorios.cl/2020/07/30/impacto-de-la-industria-farmacautica-en-chile-the-economic-footprint/>

Carrasco, J., & Harrison, R. (2020, julio). Impacto de la industria farmacéutica: «The economic footprint». SOFOFA. https://cnlaboratorios.cl/wp-content/uploads/2020/07/Estudio-Impacto-Economico-de-la-Industria-Farmacautica-en-Chile-The-Economic-Footprint_2020-julio.pdf

de Craen, A. J. M., Roos, P. J., de Vries, A. L., & Kleijnen, J. (1996). Effect of colour of drugs: systematic review of perceived effect of drugs and of their effectiveness. *BMJ*, 313(7072), 1624–1626. <https://doi.org/10.1136/bmj.313.7072.1624>

División de Salud. (2019, 21 agosto). Enfermedad Cardiovascular: principal causa de muerte en Chile. División de Salud Ejército de Chile (DIVSAL). <http://www.cosale.cl/enfermedades-cardiovasculares-la-principal-causa-de-muerte-en-chile/>

División Estudios de Mercado. (2019, noviembre). Estudio de Mercado sobre Medicamentos. https://www.fne.gob.cl/wp-content/uploads/2019/11/Informe_preliminar.pdf

Escolar, M. (2015, 12 enero). ¿Cómo se fabrica un medicamento? Cinfasalud. Recuperado 19 de noviembre de 2021, de <https://cinfasalud.cinfa.com/p/como-se-fabrica-un-medicamento/>

Fernández, L., Barón, B., Vázquez, B., Martínez, T., Urendes, J., & Pujol, E. (2006). Errores de medicación e incumplimiento terapéutico en ancianos polimedados. *Farmacia Hospitalaria*, 30(5), 280–283. [https://doi.org/10.1016/s1130-6343\(06\)73991-5](https://doi.org/10.1016/s1130-6343(06)73991-5)

Frutiger, A. (1981). Signos, símbolos, marcas, señales. Elementos, morfología, representación, significación. (1.a ed., Vol. 21). GG Diseño.

García, D., & Olmos, R. (2016). Implantación y eficiencia del proceso de reetiquetado de dosis unitarias mediante el sistema "Dale color a tu dosis unitaria". Fundación Signo. https://www.fundacionsigno.com/archivos/Accessit_2_modelo_4.pdf

Greene, J. A., & Kesselheim, A. S. (2011). Why Do the Same Drugs Look Different? Pills, Trade Dress, and Public Health. *New England Journal of Medicine*, 365(1), 83–89. <https://doi.org/10.1056/nejmhle1101722>

Heller, E. (2004). *Psicología del color* (1.a ed.). Editorial Gustavo Gili.

Hernández, D. U. (1999). *Coscinodiscus Concinnus* Smith [Fotografía]. Scielo. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442000000100002#Hustedt

Hernández, D. U. (1999). *Coscinodiscus Asteromphalus Ehrenberg* [Fotografía]. Scielo. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442000000100002#Hustedt

INE. (2020, 15 abril). Adultos mayores en Chile: ¿Cuántos hay? ¿Dónde viven? ¿Y en qué trabajan? <https://www.ine.cl/prensa/2020/04/15/adultos-mayores-en-chile-cu%C3%A1ntos-hay-d%C3%B3nde-vi->

[ven-y-en-qu%C3%A9-trabajan#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20Censo%202017%2C%20en,%20y%20Biob%C3%ADo%20\(183.145\).](https://www.ine.cl/prensa/2020/04/15/adultos-mayores-en-chile-cu%C3%A1ntos-hay-d%C3%B3nde-vi-ven-y-en-qu%C3%A9-trabajan#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20Censo%202017%2C%20en,%20y%20Biob%C3%ADo%20(183.145).)

Ingaramo, R. A., Vita, N., Bendersky, M., Arnolt, M., Bellido, C., Piskorz, D., Lindstrom, O., García Piazza, A., Manzur, R., Marigliano, E., Hauad, S., Donato, A., & Santana, M. (2001). Estudio Nacional Sobre Adherencia al Tratamiento (ENSAT). *Revista de la Federación Argentina de Cardiología*, 34(1), 104–111. <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=83426>

Instituto de Salud Pública Andrés Bello & IPSOS. (2019, julio). Encuesta nacional de salud 2019. <https://www.ispandresbello.cl/encuesta-salud-2019/>

Instituto Nacional de Estadísticas. (2018, 9 enero). ¿De qué se mueren los chilenos? Ipsuss. <http://www.ipsuss.cl/ipsuss/estadisticas-e-indicadores/estadisticas-vitales/de-que-se-mueren-los-chilenos/2018-01-09/184121.html>

Instituto Nacional de Estadísticas Chile. (2018, diciembre). Estimaciones y proyecciones de la población de Chile 1992–2050. https://www.ine.cl/docs/default-source/proyecciones-de-poblacion/publicaciones-y-anuarios/base-2017/ine_estimaciones-y-proyecciones-de-poblaci%C3%B3n-1992-2050_base-2017_s%C3%ADntesis.pdf?sfvrsn=c623983e_6

Jarque, J. (2020, 29 octubre). Procesos léxicos de la lectura y sus dificultades. *Mundo Primaria*. <https://www.mundoprimary.com/pedagogia-infantil-primaria/procesos-lexicos-la-lectura#:~:text=Ruta%20%C3%A9xica&text=Es%20como%20si%20reconocieras%20la,velocidad%20larga%20de%20la%20lectura%E2%80%9D>

Kohn, L., Corrigan, J., & Donaldson, M. (1999). *To Err Is Human: Building a Safer Health System*. National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/9728>

- Lavigne, R. (1887). Triceratium Morlandii [Fotografía]. Plankton Net. https://planktonnet.awi.de/index.php?contenttype=image_details&itemid=58787#content
- Lupton, E. (2019). El diseño como storytelling (1.a ed., Vol. 3). Editorial Gustavo Gili.
- Margozzini, P., Olea, R., & Pazzi, A. (s. f.). Prevalencia (e intervalo de confianza 95%) de consumo de los 20 principios activos más consumidos por la población chilena de acuerdo al autorreporte de la ENS 2009–2010, para uso global y uso exclusivamente crónico (1 mes o más) [Tabla]. Minsal. <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/09/EstudioMedicamentos-22012014A.pdf>
- Materia, Ciencia y Nanociencia. (2018). Mastogloia macdonaldii [Fotografía]. Docplayer. <https://docplayer.es/173481159-Materia-ciencia-y-nanociencia-vol-1-no-2-diciembre-2018.html>
- Ministerio de Salud. (2010, junio). El mercado de medicamentos en Chile: caracterización y recomendaciones para la regulación económica. <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/09/Informe-Vassallo-2010.pdf>
- Ministerio de Salud. (2015, junio). Distribución de farmacias por región: Situación a Junio 2015. https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/09/2015_06-DISTRIBUCI%C3%93N-FARMACIAS-junio-2015-2.pdf
- Ministerio de Salud. (2018, febrero). ENCUESTA NACIONAL DE SALUD 2016–2017: Segunda entrega de resultados. https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2018/01/2-Resultados-ENS_MINSAL_31_01_2018.pdf
- Ministerio de salud; Subsecretaría de salud pública (Ed.). (2010). Aprueba reglamento del sistema nacional de control de los productos farmacéuticos de uso humano. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1026879&f=2012-05-22&p>
- Multiply Labs. (2018, 3 julio). [Ilustración]. dealspotr. <https://dealspotr.com/article/personalized-vitamin-brands-compared>
- Multiply Labs. (2019, 14 agosto). Multiply Labs Robotic Factory. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?list=TLGG5gd6hqnrxC-kyNTA2MjAyMQ&v=tjVKzLraHQU&feature=youtu.be>
- Navicula Bullata. (s. f.). [Fotografía]. Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Naviculaceae>
- Norman, D. A. (1988). La psicología de los objetos cotidianos (F. S. Fontanela, Trad.; 5.a ed.). Editorial Nerea.
- Núñez, A. J., Montiel Luque, A., Martín Auriolos, E., Torres Verdú, B., Lara Moreno, C., & González Correa, J. A. (2014). Adherencia al tratamiento en pacientes polimedcados mayores de 65 años con prescripción por principio activo. *Atención Primaria*, 46(5), 238–245. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2013.10.003>
- Opsvik, P. (s. f.). Tripp Trapp is the people's favorite in «Design in 100» [Fotografía]. Peter Opsvik. <http://www.opsvik.no/news/tripp-trapp-is-the-peoples-favorite-in-design-in-100>
- Organización Panamericana de la Salud. (2020, abril 3). Atención integrada para las personas mayores (ICOPE): Guía sobre la evaluación y los esquemas de atención centrados en la persona en la atención primaria de salud. Manual. PAHO. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51973>
- Organización Panamericana de la Salud. (2020, 20 octubre). Consejos para adultos mayores para seguir un estilo de vida activo y fortalecer su sistema inmunológico [Infografía]. Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/documentos/infografia-consejos-para-adultos-mayores-para-seguir-estilo-vida-activo-fortalecer-su>

Otero, M. J. (2003). Errores de medicación y gestión de riesgos. *Revista Española de Salud Pública*, 77(5), 527–540. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272003000500003

Palacio, J., Astier, P., & Hernández, M. N. (2017). Medicamentos: cuando las apariencias engañan. *Atención Primaria*, 49(7), 375–377. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2017.06.002>

Palacio, F., & Hernández, M. (2011). Isoapariencia. Una necesidad imperiosa en la prescripción por denominación oficial española. *Atención Primaria*, 43(12), 625–626. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2011.11.001>

Pérez, C., rivas paterna, A. B., Portolés Pérez, A., laredo velasco, L., & Vargas Castrillón, E. (2020). La isoapariencia farmacéutica un factor de riesgo de errores de medicación. *Metas de Enfermería*, 23, 7–15. <https://doi.org/10.35667/metasenf.2020.23.1003081629>

PillPack. (2014). This Startup Revolutionized an Industry Through Design [Fotografía]. <https://www.ideo.com/case-study/this-startup-revolutionized-an-industry-through-design>

Proyecto letras mayúsculas resaltadas. (s. f.). [Fotografía]. Paperblog. <https://es.paperblog.com/proyecto-letras-mayusculas-resaltadas-4243832/>

¿Qué pasa si dejo las pastillas anticonceptivas? (2020, 12 julio). [Fotografía]. Salud Canales MAPFRE. <https://www.salud.mapfre.es/salud-familiar/mujer/planificacion-familiar/consecuencias-de-dejar-las-pastillas-anticonceptivas/>

Redel, D. (2021, 2 septiembre). La Irrupción de Farmacias Populares en Chile y sus Efectos Competitivos. Centro Competencia. <https://centrocompetencia.com/irrupcion-de-farmacias-populares-en-chile-competencia/>

Remedios Bioequivalentes. (2017). [Fotografía]. Tiempo Real. <https://tiemporeal.periodismoudec.cl/2017/10/08/remedios-bioequivalentes-hablamos/>

Rodríguez, J. M., Montero, A., Plata, S., & Arenas, J. J. (2019). Nuevas actualizaciones del Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos (ISMP) e isoapariencia de medicamentos. *Boletín de Prevención de Errores de Medicación de Cataluña*, 17(4), 1–8. https://scientiasalut.gencat.cat/bitstream/handle/11351/4888/butll_prev_errors_medicacio_catalunya_2019_17_04_cas.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Salcobrand. (s. f.-a). Altruline [Fotografía]. Salcobrand. https://salcobrand.cl/products/sertralina-50mg-oral-solido-10995f00-0023-45cb-bc7f-0c0dbd41b19d?default_sku=2560070&queryID=cace47bed5ac56ba037510abcc90afcf

Salcobrand. (s. f.-b). Deprax [Fotografía]. Salcobrand. https://salcobrand.cl/products/sertralina-50mg-oral-solido-6d02197a-5173-4b0a-9dc0-ddc769e6bb31?default_sku=2972785&queryID=8442a44f0ec5b246a296954ad623a886

Salcobrand. (s. f.-c). Sertralina [Fotografía]. Salcobrand. https://salcobrand.cl/products/sertralina-50mg-oral-solido-b09a748b-9eb7-48b1-8dd8-7021d8718153?default_sku=430595&queryID=49b9ea-7d93c652e41ccde12a4407b9b8

semFYC, faecap, & SECA. (2011, octubre). Si son iguales, que parezcan iguales. https://www.sspa.juntadeandalucia.es/agencia-decalidadsanitaria/observatorioseguridadpaciente/gestor/sites/PortalObservatorio/es/galerias/descargas/uso_seguro_medicamentos/si_son_iguales_que_parezcan_iguales.pdf

Sentis 37,5 mg. (s. f.). [Fotografía]. Laboratorio de Chile. <https://www.laboratoriochile.cl/producto/sentis-37-5-mg/>

Shutterstock. (2019, 12 abril). Drug Take Back Day Hosted By Roswell Police [Fotografía]. Patch. <https://patch.com/georgia/roswell/drug-take-back-day-hosted-roswell-police>

Silva, D. (2020, 12 febrero). Hoy comenzó fiscalización por Stock de Bioequivalentes: Al menos el 20% no está presente en farmacias. La Tercera. <https://www.latercera.com/nacional/noticia/hoy-comenzo-fiscalizacion-stock-bioequivalentes-al-menos-20-no-esta-presente-las-farmacias/854141/>

Suárez, R. (2017). Pensar y diseñar en plural Los siete principios del diseño universal. *Revista digital universitaria*, 18, 6–8. <http://www.revista.unam.mx/ojs/index.php/rdu/article/view/1005/6>

TabTime. (s. f.). Automatic Pill Dispenser with Solid or Clear Lid (VAT Free). Tabtime. Recuperado 25 de junio de 2021, de <https://tabtime.com/products/automatic-pill-dispenser>

TabTime Medelert. (s. f.). [Fotografía]. Eugeria. <https://www.eugeria.ca/en/products/pill-dispenser-pilulier-tabtime-medelert>

This Startup Revolutionized an Industry Through Design. (2014). Ideo. <https://www.ideo.com/case-study/this-startup-revolutionized-an-industry-through-design>

Tramal long 200 mg. (s. f.). [Fotografía]. Farmacy. <https://farmacy.cl/tramal-long-200-mg-10-comprimidos>

Valadez, F. (s. f.). Coccooneis pediculus [Fotografía]. CONABIO. <http://bdi.conabio.gob.mx/fotoweb/archives/5004-Microorganismos/Otros%20Archivos/Microorganismos/FVC0036%20Cocconeis%20pediculus.jpg.info>

Van Orden, K. A., Bower, E., Lutz, J., Silva, C., Gallegos, A. M., Podgorski, C. A., Santos, E. J., & Conwell, Y. (2020). Strategies to Promote Social Connections Among Older Adults During “Social Distancing” Restrictions. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*. Published. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2020.05.004>

Wayfinding. (s. f.). Estacionamientos Parque Arauco. Recuperado 25 de junio de 2021, de https://wayfinding.cl/portfolio/pak_e/

Anexos



Anexo 1: Revisión de contenido médico

Revisión de contenido médico proyecto DiISO:

Tabla de tratamientos para Hipertensión, Diabetes Mellitus II y Dislipidemia a partir de comprimidos.

Yo Javiera Valencia Navech declaro haber leído y revisado la *Tabla de tratamientos para Hipertensión, Diabetes mellitus II y Dislipidemia a partir de comprimidos* y puedo confirmar su veracidad desde mi profesión de Médico Cirujano.

Firma:



Fecha: 27.12.21

Tabla de tratamientos para Hipertensión, Diabetes mellitus II y Dislipidemia a partir de comprimidos.

Enfermedad	Mecanismo de acción	Sobre sus nombres	Observaciones
Hipertensión	Diuréticos Tiazídicos		
	Diuréticos de Asa	Furosemida	
	Betabloqueadores	Terminan en -LOL	
	Inhibidores ECA.	Terminan en -PRIL	No son recetados a la vez, por lo que pueden tener la misma forma.
	ARA II	Terminan en -SARTÁN	
	Bloqueador directo de renina		
	Calcioantagonistas	Terminan en -IPINO	
Diabetes Mellitus II	Biguanida	Metformina	Casi todos lo toman.
	iSGLT2		
	DPP4		
	Sulfonilureas		
	Glifozinas		
Dislipidemia	Estatinas	Terminan en -STATINA	No son recetados a la vez, por lo que pueden tener la misma forma.
	Fibratos		

Anexo 2: Herramientas para prototipado

Herramienta	Costo	Importación	Total	Tienda	Link
Candyland-máquina de prensado Manual de pastillas	121.294	155.028	276.322	Candyand	https://es.aliexpress.com/item/32965223101.html?spm=a2g0o.store_pc_home.productList_6001191113004.pic_2
Impresora de resina creality	259.990		259.990	PC Factory	https://www.pcfactory.cl/producto/41647-creality-impresora-3d-de-resina-ld-002h
Resina 2 lt.	63.960		63.960	PC Factory	https://www.pcfactory.cl/producto/37916-creality-botella-de-resina-500g-blanca
Total			600.272		