



DiBIOD

Dispositivo de Bloqueo Olfativo Discreto



Tomás Robertson

Profesor Alejandro Durán

Febrero de 2022

Santiago, Chile

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

Agradecimientos

A mi profesor, por la sabiduría, paciencia y por saberme guiar en este arduo camino.

A mi familia por el apoyo y ánimo durante este largo proceso.

A mis amigos: Antonia, Muriel, Martín, Coni, Erik, Agustín y tod@s quienes me ayudaron a forjar este proyecto. No lo habría podido hacer sin ustedes.

Pero a la Caro más que a nadie. Este te lo dedico. 🙏

No crean que terminé, que este es mi tema favorito y queda mucho de qué hablar...

Indice

1. Qué Es El Olor

5- 18

- 6 Qué Es Oler
- 7 El Lenguaje Del Olor
- 10 Cómo Funciona El Sistema Olfativo
- 11 La Subjetividad Del Olor
- 15 Bloqueo De Olores
- 16 Olores En La Antigüedad
- 17 Métodos De Supresión

2. La Distancia Del Olor

19 - 35

- 20 El Olfato Como Sentido Lejano Y Cercano
 - 21 El Valor Del Oler
- 25 Olores Geográficamente Geolocalizables
- 26 Olor A Medicina
 - 28 Actores
 - 32 Espacios De Tratamiento
 - 34 Espacios Estériles

3. El Hedor Y El Asco

36 - 48

- 38 Olores Médicos
- 44 La Empatía

4. Brief Del Diseño:

49 - 58

- 51 Objetivos
- 57 Qué - Por Qué - Para Qué

5. Diblod

59- 69

- 61 Análisis De Un Trabajador De La Salud
- 63 Tren De Desarrollo
- 64 Elementos Químicos
- 66 Testeo 1: Contención De Líquido Y Volatilización
 - 67 Metodología
 - 68 Resultados
 - 69 Zona De Uso

6. Diblod Fase De Disipación Pasiva

70 - 83

- 73 Mark 1 - Dispositivo Textil
- 75 Dispositivo Wearable
- 76 Mark 2 - Medallón
- 82 Testeo 2: Pruebas De Volatilización
 - 83 Resultados

7. Diblod: Fase De Disipación Activa:

84 - 96

- 85 Testeo 3: Prueba De Concepto
 - 86 Metodología
 - 87 Resultados
 - 88 Conclusiones
- 89 Mark 3 - Peltier Module + Clip
 - 92 Conclusiones:
- 93 Mark 4 - Vaper:
 - 96 Conclusiones

97 - 10

8. DiBIOD Ultrasónico

- 100 Testeo 4: Prueba de concepto y efectividad química con usuarios
 - 101 Antecedentes
 - 102 Medidas de seguridad
 - 103 Metodología de testeo
 - 105 Desarrollo
 - 110 Notas
 - 111 Resultados
 - 112 Conclusiones
- 113 Electrónica de un difusor ultrasónico
- 116 TestFitting
- 118 Mark 5 - prototipo evolución de prototipos
 - 119 Prototipo 1
 - 120 Prototipo 2
 - 121 Prototipo 3

9. DiBIOD V1.0

122 - 137

- 124 Modelo final
- 125 Identificador gráfico
- 129 Renders
- 137 Valor promedio

10. Cierre

138- 143

- 139 Conclusiones y proyecciones
- 141 Bibliografía
- 148 Anexos

01.

Qué es el olor

- Qué Es Oler
- El Lenguaje Del Olor
- Cómo Funciona El Sistema Olfativo
- La Subjetividad Del Oler
- Bloqueo De Olores
- Olores En La Antigüedad
- Métodos De Supresión

Capítulo 1: Qué es oler



“He hated hospitals, hated them. The stench of Domestos and death seemed to linger in his nostrils and on his clothes for weeks, as if to remind him of something bad. It was even rare to find a tasty nurse these days. Most of the ones he’d seen this afternoon had been as ugly as sin.”

Dougie Brimson

Top Dog

¿Qué es oler?

Definición:

El olfato toma un rol sumamente importante en la vida de los mamíferos, al ser una herramienta determinante en el comportamiento social, en la adquisición de comida y evaluación del ambiente, ya sea contra peligros, elementos medioambientales o incluso de compatibilidad amorosa.

La acción de oler está definida como:

“La detección e identificación de químicos suspendidos en el aire” (Olfactory System | Parts, Function, & Organs | Britannica, n.d.).

Si bien esta definición podría ser aplicada para cualquier tipo de entidad u objeto que capture y califique partículas que se encuentran suspendidas en el aire, el olfato está definido por el tipo de sensor utilizado y la manera en la que entran los olores a nuestro organismo.

¿Qué es oler?

El lenguaje del olor:

La neurocientífica Rachel Herz ha estudiado el sentido del olfato, las emociones que nacen de este y el impacto que tiene en nuestras relaciones y nuestra vida diaria. En su libro “That’s Disgusting: Unraveling the Mysteries of Repulsion”, abre la discusión comentando:

“He aprendido que la emoción del asco es universal, pero no innata. El asco es muchas veces distinto para las personas en diferentes lugares y momentos; esto está moldeado según la situación, cultura e historia personal” (Herz 2012).

El disgusto es moldeable, cambiando entre personas y lugares y depende de muchas situaciones, ya sean lazos familiares, amistades o incluso fanatismos deportivos (Case et al., 2006; Reicher et al., 2016)

El olor y su importancia en nuestras vidas no solo se percibe desde su función biológica y psicológica, sino además en la profunda penetración que tiene en el lenguaje. Dichos como “esto me huele raro” o “aquí huele a azufre”, muy comunes en el lenguaje coloquial, demuestran cómo el olfato y su inmediatez como descriptor nos permite referirnos con naturalidad a nuestra cotidianidad.

Aun cuando utilizamos con frecuencia este tipo de dichos, resulta interesante que no contamos con los recursos lingüísticos necesarios para poder describir las características de los olores, a diferencia de los sonidos o colores. Barros y Claro relatan en su publicación “Cada lengua en su olfato: ¿Es realmente torpe el hombre nombrando olores?” que:

“carecemos de términos para referirnos a las cualidades de la percepción olfativa más allá de una escala afectiva entre ‘fragante y hediondo’, cruzada por otra escala de intensidad entre “mucho y nada”.

Además, para nombrar las sensaciones olfatorias utilizamos el nombre del objeto o la clase de objetos de los que se desprende el aroma” (Barros García & Claro Izaguirre, n.d.). Esta inexistencia de términos que nos permitan caracterizar los olores se debe a que el olfato es un sentido sintético y no analítico, enfocando su trabajo en descubrir la fuente de los olores y no en identificar las posibles características, razón por la que sería un sinsentido crear palabras que describen estas características lo que genera una inefabilidad de este sentido (Petersen, 1996)

¿Cómo funciona el sistema olfativo?:

Los mamíferos poseemos alrededor de 6-10 millones de neuronas olfativas distribuidas por el epitelio¹ olfatorio, repartidas alrededor de las distintas regiones dorsales de la cavidad nasal, denominadas quimiorreceptores olfativos (Firestein, 2001).

Los mamíferos carnívoros y omnívoros, quienes dependen vastamente de su olfato para la supervivencia, poseen además una estructura ósea especialmente turbulenta, cuyos principales propósitos son brindar soporte al epitelio nasal y dejar pasar por sus cavidades las terminaciones nerviosas, llamada hueso Etmoides (Fig 1).

Una particularidad de esta estructura ósea, es su complejo sistema de canales interiores, cuya función es incrementar la superficie de contacto entre el aire y las terminaciones nerviosas encargadas de detectar olores (*Smell | Sense | Britannica, n.d.*).

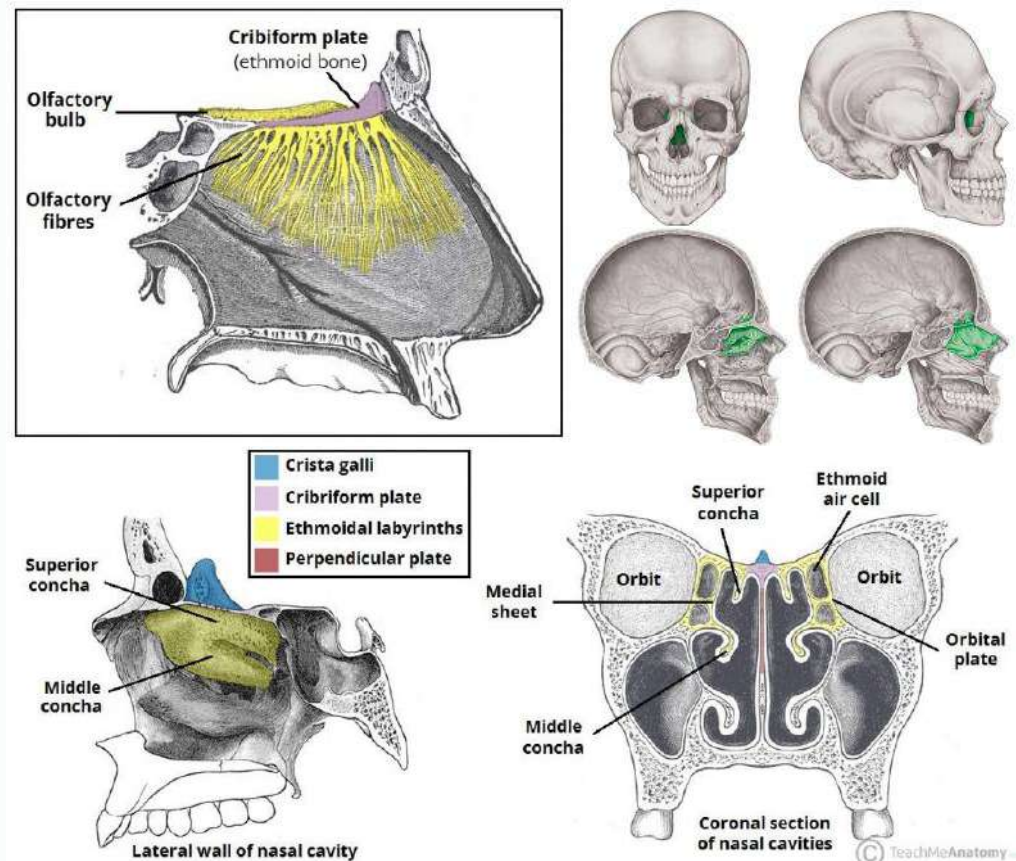


Figura 1: Imágenes referenciales a la posición del hueso etmoides, su irrigación nerviosa y su complejidad interior (TeachMe Anatomy & Jones, 2019)

¿Cómo funciona el sistema olfativo?:

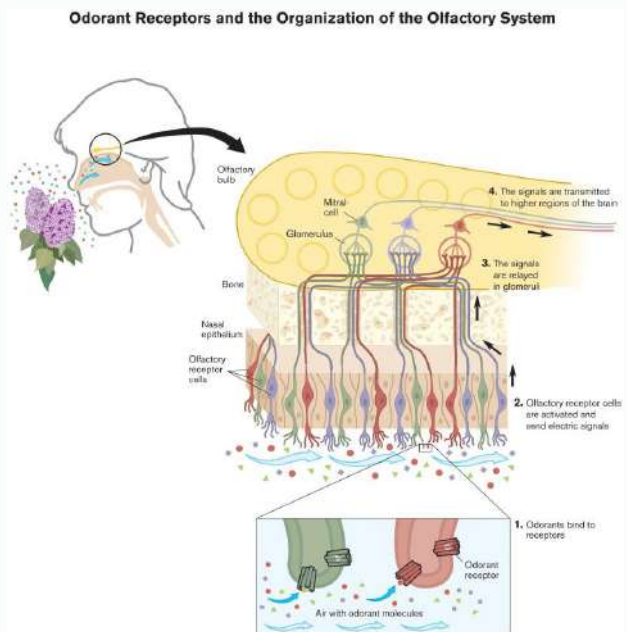


Figura 2: Corte transversal de la región donde se encuentra el sistema olfatorio (Buck & Axel, 1991)

Estas neuronas expresan sólo un tipo de quimiorreceptor, pero son capaces de recibir un rango de partículas distintas, haciéndolos bastante versátiles (Chess et al., 1994). Esta versatilidad es clave al momento de generar olores antagonísticos, diseñados para **sobresaturar ciertos “clusters” de neuronas** responsables de identificar hedores específicos (Hopfield, 1999).

Para que el proceso de acoplamiento de odorantes se pueda llevar a cabo, debe existir un emisor de partículas que se encargue de liberarlas al ambiente con tal de que puedan llegar a nosotros, moviéndose libremente por las corrientes de aires. Si lo llevamos a una escala más pequeña, están ingresando a nuestro organismo distintas moléculas que estructuran finalmente al objeto a oler.

¿ Sabías Qué?

El olor a pizza se produce porque al momento de ingresar una pizza al horno, sus moléculas se calientan, excitándose, y como consecuencia se volatilizan por el aire.

La subjetividad del oler:

Olfato como experiencia.

El sistema olfativo se conecta directamente con la zona del cerebro encargada de la memoria y las emociones, por lo que la experiencia del oler es una sumamente subjetiva: Si bien existen variaciones en la sensibilidad perceptiva que afectan directamente la experiencia, nuestra capacidad de reconocer los olores también está ligada al vínculo con el vocabulario y la capacidad de vincular estas palabras con distintos recuerdos.

La SCA (specialty coffee association) desarrolló una guía (fig. 3) para la cata de cafés de distintas variedades, con tuestes distintos y que pasan por diferentes procesos de maduración y lavado, con el fin de ayudar a los “sommeliers” de café de especialidad a identificar y estandarizar los aromas y sabores presentes en las tazas a probar.

En el centro de la rueda podemos observar 9 categorías de sabores y aromas percibidos en la taza a estudiar. Estas categorías son bastante generales, y a excepción de algunas, son características que cualquier persona podría identificar en una taza de café.

Si damos un paso fuera de la rueda, podemos observar que las características se dividen en categorías de mayor complejidad:

Sabores frutales se dividen en berries, frutos secos, cítricos y otro tipo de frutos, generando un espectro de sabor un poco más complejo.

Si repetimos el ejercicio anterior, podemos ver cómo estas nuevas macro categorías vuelven a diversificarse en aspectos mucho más específicos: los cítricos diferencian entre lima, limón, naranja o pomelo; las especias se convierten en anís, nuez moscada, canela y clavo de olor; y así sucesivamente con todas las categorías.

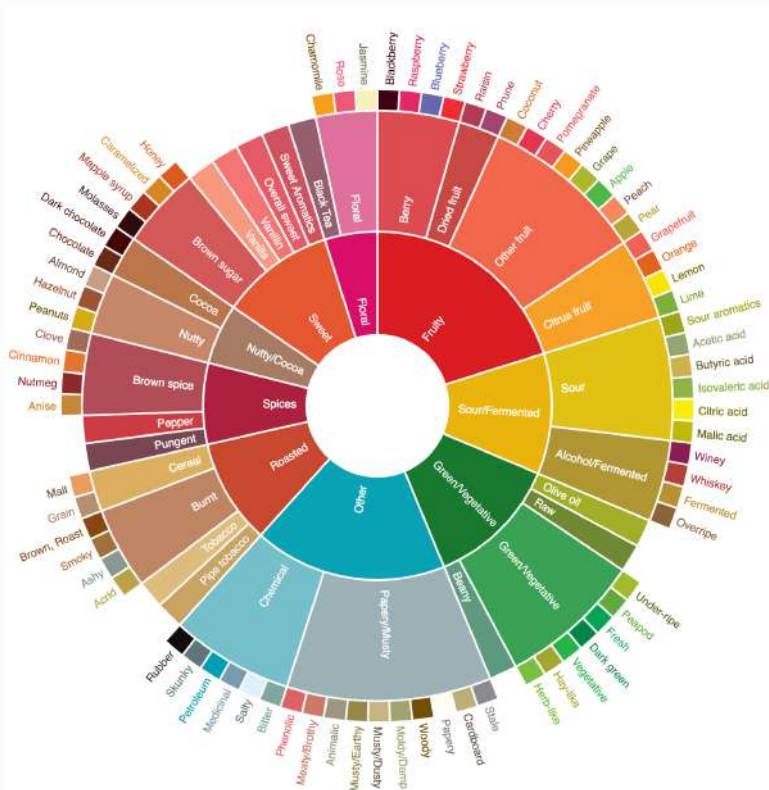


Figura 3 y 4:
Coffee Taster's Flavor Wheel (2016)

En la versión interactiva de la rueda, podemos ir aún más lejos, presionando la macro categoría o micro categoría deseada, enseñándonos el producto de referencia utilizado y la concentración utilizada para el desarrollo de la referencia. (Fig 4)

Fruity

Apple

A sweet, light, fruity, somewhat floral aromatic commonly associated with fresh or processed apples.

Reference	Intensity	Preparation
Le Nez du Café n.17 "apple"	Aroma: 5.0	Place 1 drop of essence on a cotton ball in a large snifter. Cover.
Gerber 2nd Foods Applesauce	Flavor: 6.0	Serve applesauce in a 1-ounce cup. Cover with a plastic lid.

Además del lenguaje, la percepción olfativa está vinculada a la emocionalidad y los recuerdos. En un estudio realizado por el psiquiatra Devon Hinton (2004) de la Universidad de Harvard, puso a prueba a un grupo de 100 refugiados “khmer” (refugiados de la crisis humanitaria de Cambodia), preguntándoles si en el último mes habían identificado el desarrollo de ataques de pánico gatillados por alguno de los siguientes olores:

1. Gases de tubo de escape
2. Humo de cigarrillo
3. Basura
4. Carne siendo cocinada
5. Perfume
6. Barniz de unas
7. Cloro

TABLE 1
Frequency of olfactory panic subtypes in the previous month and rates of associated flashbacks

Type of odor	Patients with panic attacks triggered by this odor (N = 100)	Flashback frequency during panic attacks triggered by particular odors		
		Always	Sometimes	Never
Car exhaust	30	60% (18/30)	17% (5/30)	23% (7/30)
Cigarette smoke	20	35% (7/20)	5% (1/20)	60% (12/20)
Cooking odors	11	27% (3/11)	9% (1/11)	64% (7/11)
Trash smells	10	30% (3/10)	10% (1/10)	60% (6/10)
Other odors	11	18% (2/11)	9% (1/11)	72% (8/11)

Figura 5:
Tabla de resultados (Hinton 2004)

Los resultados arrojaron que un 45% de los participantes admitió haber sufrido un ataque de pánico gatillado específicamente por alguno de los aromas en el último mes.

En otro estudio llevado a cabo por la Universidad de Middlesex de Londres, investigaron sobre el trauma generado en adultos, por tener dislexia en el periodo de educación básica y media. Los resultados mostraron que el mayor gatillante de estrés post traumático (PTSD) en los sujetos eran los olores a químicos de limpieza. (Alexander-Passe, 2015)

De esta forma, concluimos que **una exposición prolongada a ciertos olores** puede generar un **vínculo entre situaciones traumáticas o estresantes**, las cuales, por la falta de lenguaje, pueden ser muy difíciles de desentrañar. Las personas ligadas al mundo de la salud se ven constantemente expuestas a este tipo de situaciones desagradables; pacientes con enfermedades exudativas, en algún tipo de discapacidad, con incontinencia o que viven en lugares con poco aseo, y la cotidianidad de estas situaciones puede llevar a un acostumbramiento o a un incremento del umbral del asco.

Bloqueo de olores

Olores en la antigüedad:

En la antigüedad, los sistemas de alcantarillado, el manejo de olores vinculado a la agricultura, el manejo de basura, e incluso el aseo personal, provocaba que las personas se vieran expuestas a olores putrefactos y fecales con mucha mayor frecuencia que hoy, por lo que la humanidad intentaba con todos sus medios atenuar esos olores.

El coliseo romano tiene en las columnas que conforman las galerías a las que atendían los espectadores, un sistema de ventilación por el cual se dispersaron distintos perfumes, con tal de disimular el aroma a sangre, fecas de animales y putrefacción que generaban los espectáculos. Pero el uso de perfumes se remonta a la edad de piedra donde se utilizaban incienso y distintas hierbas con fines religiosos.



Figura 6:
Fotomontaje Luis XV de Francia y Perfume Proveniente de Maison Oriza, n.d.

Simultáneamente en China, Egipto e India, la perfumería fue utilizada con fines tanto religiosos como de demostración de estándar económico y social, aspecto que desde el siglo XVII se vio enaltecido por la comunidad europea, especialmente por los franceses, reconocidos por la alta perfumería.

Pero no fue hasta el siglo XII A.C, en Grecia, donde Hipócrates, el padre de la medicina, comenzó a utilizar los perfumes como parte de los tratamientos, sugiriendo baños aromáticos para los enfermos y a cubrir los cuerpos fallcidos con aromas, con el fin de disimular su hedor.

En la época de la peste negra se creía fuertemente que las enfermedades como el cólera, la clamidia, la misma peste negra o incluso la obesidad se podían transmitir por los olores (esta era la llamada *teoría miasmática de la enfermedad, la cual fue substituida por la teoría microbiana*).

Para contrarrestar estas enfermedades, los doctores durante la peste negra utilizaban mascarillas con largos picos como los pájaros en los cuales colocaban en la punta, ramilletes aromáticos que prevenían el ingreso de estas pestilencias y por lo tanto “protegían” a los doctores.



Figura 7:
Copper engraving of Doctor Schnabel (i.e., Dr. Beak), a plague doctor in seventeenth-century Rome, circa 1656

Bloqueo de olores

Métodos de Supresión

En la actualidad, hemos desarrollado diversos métodos para evitar el contacto con malos olores: Sistemas de ventilación para el alcantarillado, desodorantes que prometen 48/72 horas sin olores, instalaciones eléctricas que succionan los olores, o incluso una simple caja de fósforos en el baño de invitados, son algunas de las maneras con las que intentamos evitar la interacción con malos olores.

Todos estos métodos funcionan en base a distintos conceptos como por ejemplo, los ionizadores de aire que producen ozono, compuesto que se acopla a las moléculas aromáticas volatilizadas en el ambiente, oxidándose y cambiando su estructura molecular, lo que conduce a que la partícula pierda el olor (Wang et al., 2013).

Los desodorantes ambientales por otro lado encapsulan las partículas volatilizadas y las hacen más pesadas, haciendo que caigan y se depositen en el suelo. Muchos de estos desodorantes ambientales contienen enzimas que terminan de destruir las partículas depositadas en el suelo. Por último, entre los componentes de los aerosoles se agregan fragancias que vienen encapsuladas, por lo que una vez que precipitan, se van rompiendo sus contenedores haciendo que se liberen al aire nuevamente manteniendo la fragancia por un tiempo más prolongado.

Otro ejemplo es el expuesto por el neurólogo y biólogo molecular Joseph Zak, junto a otros 3 científicos, llevaron a cabo un experimento con ratones para monitorear a nivel neuronal la percepción de ciertos olores y contrastar los resultados con la saturación de aromas antagonistas en los mismos sujetos de prueba. El estudio dio resultados positivos, logrando sobresaturar los mismos receptores encargados de reconocer ciertos olores con aromas agradables, entregando evidencia científica al método de bloqueo por sobresaturación de olores. En el gráfico (fig 9) podemos observar la curva de reacción de una serie de ratas al ser estimuladas con 2 olores distintos, que al momento de ser utilizados juntos funcionan como aromas antagonistas. La línea punteada indica la predicción lineal de lo que debería suceder al sumar dos sustancias. Las 3 líneas moradas continuas muestran la variación de la intensidad del estímulo obtenido (Zak et al., 2020)

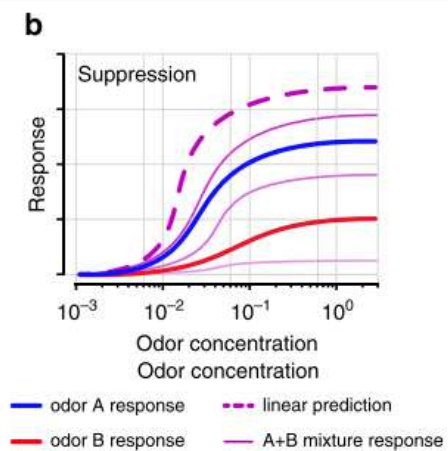


Figura 9:
Esquema de las interacciones de transducción de señales y mezclas de olores no lineales en neuronas del sistema olfativo (nSO) (Wang et al., 2013)

02.

La distancia del olor

- El Olfato Como Sentido Lejano Y Cercano
- El Valor Del Oler
- Olores Geográficamente Geolocalizables
- Olor A Medicina
- Actores
- Espacios De Tratamiento
- Espacios Estériles, Se Ve Y Huele Limpio
- Entrevistas Con Estudiantes Y Doctores

Capítulo 2: La distancia del olor



“En la época que nos ocupa reinaba en las ciudades un hedor apenas concebible para el hombre moderno. Las calles apestaban a estiércol, los patios interiores apestaban a orina, los huecos de las escaleras apestaban a madera podrida y excrementos de rata, las cocinas, a col podrida y grasa de carnero; los aposentos sin ventilación apestaban a polvo enmohecido; los dormitorios, a sábanas grasientas, a edredones húmedos y al penetrante olor dulzón de los orinales”

Patrick Süskind.

El Perfume

El olfato como sentido lejano y cercano

El valor del oler:

Si bien el sistema olfativo de los mamíferos es bastante avanzado, aquellos cuya supervivencia no depende primordialmente de este, suelen tener un epitelio olfativo menos desarrollado. A pesar de ello, es un sentido vital para nuestro cotidiano teniendo un altísimo impacto sobre nuestra experiencias del día a día. Decidimos si comer o no algún alimento sospechoso; nos mantenemos aseados para evitar emitir malos olores, indicador de descuido y desprolijidad; nos vemos atraídos a ciertos espacios por olores sintéticos diseñados para otorgar personalidad a las experiencias de compra, e incluso, lo insertamos en nuestro lenguaje “esto me huele raro” Sin ir más lejos, existe una alta probabilidad de que nuestra elección de pareja amorosa, sexual o de vida esté altamente influida por el olor de esta otra persona, ayudándonos inconscientemente a buscar un match oloro, que nos compatibilice (Lübke & Pause, 2015)

Si buscamos un punto en común entre todos los ejemplos entregados anteriormente, podemos decir que el sistema olfativo **es un sistema indicativo**, de ayuda, que nos entrega señales que se encuentran a nuestro alrededor, por lo que **necesitamos que sea un sentido rápido**.

El más rápido de todos.

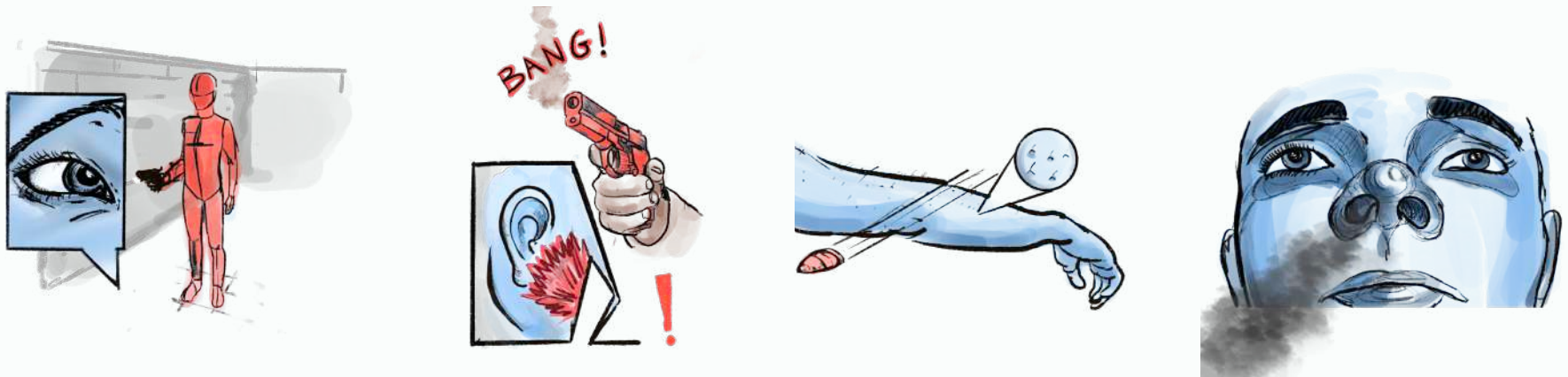
El sistema Olfativo es de los 5 sentidos, el que posee la conexión más directa entre el receptor y el cerebro, donde a diferencia de los otros sentidos, el mensaje llega directamente a los sectores del cerebro vinculados a la memoria y la emoción.

¿ Sabías Que?

la audición, la vista, el tacto y el gusto son interpretados por un centro de comandos antes de recibir la información de lo que se está sintiendo

Como ya sabemos, el olfato es el sentido más rápido de todos, pero tiene sus limitaciones:

Si a lo lejos, hay un hombre que desenfundó un revólver y percute hacia nosotros, la última vía con la que podremos ponernos en estado de alerta será el olfato.

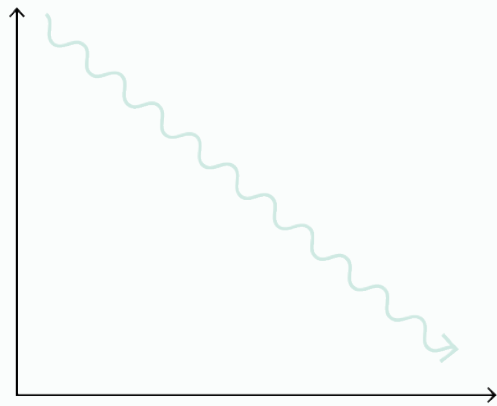


1. *Divisamos a lo lejos que el hombre tiene un arma*
2. *Escucharemos como carga el cañón y luego escucharemos un fuerte BANG*
3. *De pasar por cerca de nosotros, sentiremos el aire alrededor del proyectil*
4. *Luego de unos momentos, el olor a pólvora quemada llegará a nuestras narices.*

En este sentido, podemos inferir que el olfato tiene una desventaja originada por dos variantes:

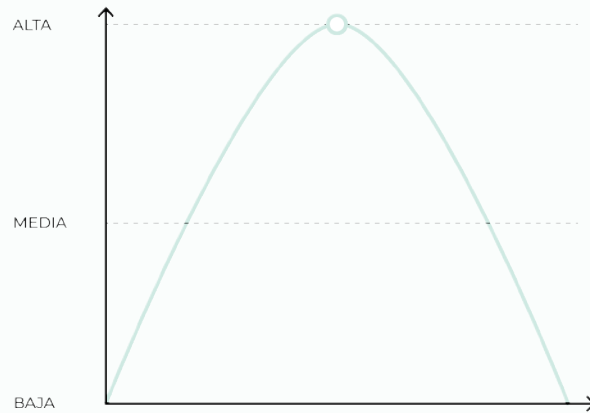
[1] Distancia de la fuente emisora y [2] Tiempo de exposición.

PERCEPCIÓN



DISTANCIA

PERCEPCIÓN



TIEMPO TRANSCURRIDO

A pesar de estas desventajas, el olfato sigue formando parte vital del día a día de los humanos, controlando incluso aspectos de nuestro humor y estado anímico, para bien o para mal. Sin ir más lejos, un estudio realizado a raíz de la anosmia producida post Contagio del virus Sars Cov-2, expuso el vínculo entre la pérdida del olfato y desarrollo de episodios depresivos. Según los resultados del estudio conducido por Yom-Tov y colaboradores (2021):

“The specific effects of COVID-19 on the senses may have long-term implications for patient mental health well-being beyond the primary recovery period.”

El olfato como sentido lejano y cercano

Olores geográficamente geolocalizables

El año 2005, la autoridad sanitaria autorizó a la empresa Agrosuper a instalar la que en su momento sería la planta de faenado de cerdos más grande de Latinoamérica en la comuna de Freirina, planta que luego de varios años sería la principal impulsora de la ley de olores presentada por el Ministerio del Medio Ambiente.

El caso de la planta de Freirina se considera un caso emblemático dado que puso en boga el manejo de los olores y las consecuencias que los malos olores pueden traer a las comunidades.

En una entrevista con un medio de comunicación de la Universidad Playa Ancha, Andrea Cisternas, Vocera de la comunidad de Freirina dijo :

“Fue realmente una mala experiencia porque te quita tu dignidad. Recuerdo que en una de las tres reuniones que tuvimos con Agrosuper, un vecino dijo que él ni siquiera podía tener intimidad con su mujer porque el olor era tan nauseabundo que él no podía, y eso era indignante”.

Por lo demás, las consecuencias no solo eran pasionales, sino que también fisiológicas

“El olor asqueroso afectaba la concentración de los niños, traía alteraciones respiratorias a las personas que sufrían de asma y malestares estomacales”.

Y es que no solo personas que viven cerca de plantas de tratamiento de aguas, faenadoras o basurales (*entre otros*) sufren consecuencias a raíz de la exposición a malos olores.

Existe una vasta población que realiza trabajos vinculados con malos olores quienes han desarrollado estrategias para encubrir los olores de diferentes maneras que serán revisados en capítulos posteriores.

El olfato como sentido lejano y cercano

Olor a Medicina

Pese a la reticencia que nos presenta la interacción con olores desagradables, existen labores que **requieren de la exposición a malos olores como parte de su trabajo** u obligaciones familiares: Recolectores de basura, trabajadores relacionados a los desechos sanitarios, carniceros, limpiadores de piscinas, fontaneros y muchos otros. Este grupo de personas aprovecha las múltiples formas de enmascarar o evitar esos olores, ya sea con filtros mecánicos como mascarillas o trajes aislados, con equipos de ventilación industrial, filtros HEPA, entre otros.

Sin embargo, no todas las actividades expuestas a malos olores **pueden hacer uso de sistemas exógenos de bloqueo** ya que deben interactuar directamente con personas y su apariencia física afecta directamente las relaciones laborales o de cuidado que estos puedan desarrollar.

En este grupo se encuentran cuidadores y cuidadoras de adultos mayores, enfermos terminales y gente con discapacidades, personal de enfermería, cirugías, educadores de párvulo, y asesores y asesoras del hogar entre otros.

Estas personas se ven impedidas de vestir con grandes trajes aislados o utilizar mascarillas que obstruyan su cara, con tal de filtrar el paso de material particulado y así evitar los malos olores.

El problema se intensifica cuando las o los cuidadores poseen una baja adaptabilidad sensorial a los olores, condición denominada “sensibilidad química múltiple”.

Un 13% de los adultos de Estados Unidos están diagnosticados con la versión crónica de este síndrome (Steinemann, 2018). Esta baja adaptabilidad tiene la particularidad de ser sumatoria.

**Nos acercamos a los aromas agradables y evitamos las fragancias que nos ponen en alerta, aquellas que nos advierten de potenciales peligros, que naturalmente, nos causan malestar.*

Una vez que uno demuestra este síndrome y hasta que no se recibe tratamiento, los síntomas van empeorando cada vez, aumentando la cantidad de compuestos a los que el individuo presenta sensibilidad, generando una respuesta inmune que va desde la alergia común, síntomas de influenza y/o problemas cardio-respiratorios.

No son solo los tratantes de estas enfermedades quienes se ven afectados por los olores. Elizabeth Lindahl relata en otra publicación enfocada en los enfermos, que:

“Padecer úlceras exudativas puede ser percibido como estar atrapado en un proceso altamente debilitante que lentamente te desgasta.”

Una situación similar viven los pacientes que padecen de cáncer de mama ulcerativo, quienes describen la experiencia cómo

“sentirse atrapado con una alta pérdida de confianza, pérdida de esperanza, alta frustración y una repetitiva sensación de suciedad.”

Sin ir más lejos, los participantes del estudio expresan entre sus preocupaciones el cómo, debido a su enfermedad, habían sufrido síntomas psicosociales tales como: pérdida del apetito, depresión, ansiedad, encierro y aislamiento social, entre otros (Lindahl et al., 2007)

Actores:

A raíz de lo anterior, podemos establecer que, en el contexto de dependencia laboral médica, existen dos actores principales que se ven inevitablemente unidos por un acto en el cual se desarrolla el problema.

Para efectos de esta investigación definiremos al primer actor como **Tratante:**

Persona(s), generalmente perteneciente al mundo de la salud (enfermeros, TENS, cuidadores, kinesiólogos, familiares y convivientes del tratado, entre otros), quienes tienen una relación tanto profesional o de dependencia con el tratado que denominaremos en adelante “tratamiento”. Es el usuario principal del proyecto.

Al segundo actor, lo denominaremos **Tratado:**

Persona que padece de una enfermedad o condición física o mental, quien requiere de la asistencia, cuidado o servicio de otra persona con tal de llevar a cabo distintas tareas como por ejemplo: asistencia con el aseo personal, curaciones, mediciones, entre otras. Esta condición tiene como consecuencia directa o indirecta la exudación o el expeler de olores. Es el actor principal en la instancia del tratamiento, siendo este quien lo recibe.

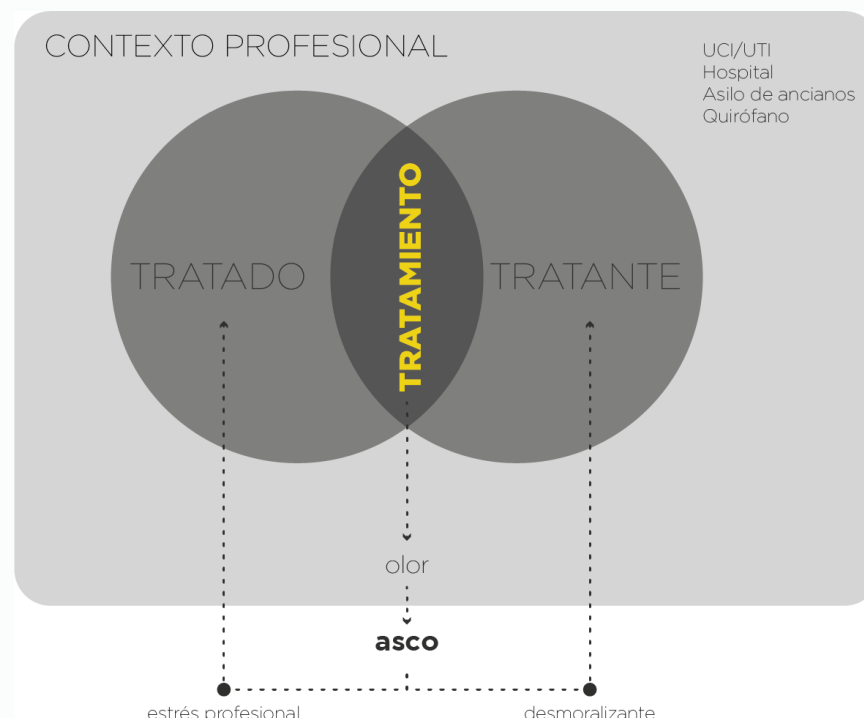


Figura 12:
Contexto de implementación.

Luego, identificamos el acto del **Tratamiento:**

Instancia profesional con un alto componente de empatía y respeto, sobre todo de parte del tratante hacia el tratado, donde se establece el vínculo entre los dos actores. Es la acción que los vincula y de la cual se desprende la interacción clave: Al momento de llevar a cabo el tratamiento, sobre todo de algunos especialmente olorosos como la melena, pacientes con aseo deficiente o aseos quirúrgicos, el tratante se ve expuesto a los olores biológicos derivados del tratamiento produciéndole asco, repulsión y una posible preocupación, provocando un estado de malestar laboral y exponiendo tanto al tratante como al tratado a una situación incómoda, molesta y que va incluso en contra de los sentidos de supervivencia de nuestro usuario.

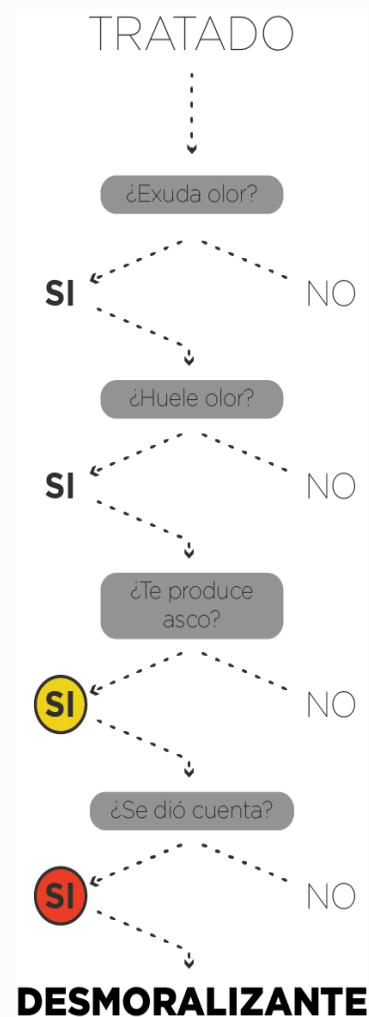


Figura 13:
Flujo de interacción.

En una encuesta realizada por el estudiante (*anexo 2*) dirigida a médicos, enfermeras y estudiantes de la salud, cerca de un 93% de los encuestados (37) respondieron haberse visto obligados a disimular reacciones de asco frente a pacientes, mencionando entre las consecuencias: Arcadas, náuseas, cefaleas, vómitos, verse obligados a alejarse del lugar dejando el tratamiento incompleto o incluso dejar el pabellón.

A pesar de que existen procedimientos con pasos estandarizados para llevar a cabo este tipo de tratamientos, no existe una regla que aplique a todos los casos por igual, pudiendo **variar incluso en el espacio físico** y las características en donde se llevan a cabo los tratamientos.

Estos espacios comúnmente pueden ser el **box de atención hospitalaria, domicilios, casas de reposo, UCI, UTI, centros de acogida, entre otros.**

El pensamiento lógico nos podría llevar inmediatamente a creer que estos espacios cuentan con sistemas de ventilación, capaces de extraer los malos olores y de mantener un olor ambiental neutro, pero no siempre es así. A modo de anécdota, una enfermera compartió en la encuesta, que una de las peores experiencias que había vivido en torno al asco y el olor con pacientes, había sido en la visita a un domicilio. Si bien la condición del tratado no era particularmente olorosa y repulsiva, el mal estado en el que mantenía su vivienda y, por consiguiente, el hedor que había presente en ella, fue la principal causante de reacciones relacionadas al asco durante la visita.

¿Haz utilizado algún método para evitar o bloquear estos olores?



¿Has tenido que disimular tus reacciones de asco o malestar frente a un paciente?



Figura 14:
Gráfico de respuestas. Elaboración propia

Es durante la interacción entre ambos actores que se establece la propuesta de valor:

Diseñar un dispositivo que logre evitar las sensaciones de asco y repulsión de parte de los tratantes, al bloquear la percepción de olores de origen biológico mejorando el ambiente laboral y por lo tanto mejorando el servicio.

Por lo demás, esta propuesta busca como objetivo secundario el incremento de empatía. Como se menciona más adelante (capítulo 3, “La empatía”), las mascarillas tradicionales cubren hasta un 65% del área facial utilizada para la lectura emocional, acción clave para la generación de instancias de empatía y conexión humana (Bruce & Young, 1986).

Espacios de tratamiento

En el libro referencial “Arte de proyectar en arquitectura” de Ernst Neufert se establecen algunas medidas referenciales del espacio necesario según la posición del cuerpo. En específico es de nuestro interés el del humano ante la mesa de trabajo

Adicionalmente, en la sección dedicada a las edificaciones de sanidad se definen algunos espacios de trabajos como por ejemplo:

“Las salas de exploración y tratamiento: Se diferencian según forma y tipo de tratamiento. El equipo mínimo de la sala es una silla y una camilla, un taburete giratorio, una mesa de trabajo con lavabo y una mesa de instrumentos. Debe haber la suficiente holgura de movimientos para el médico y el paciente.”

El tamaño de otras salas de exploración y tratamiento (terapia, rayos X, muestras de sangre) dependerán de los instrumentos, aparatos, mobiliario y vestuario (1,5 m²) utilizados para cada especialidad.” (Neufert, 2022, p. 302)

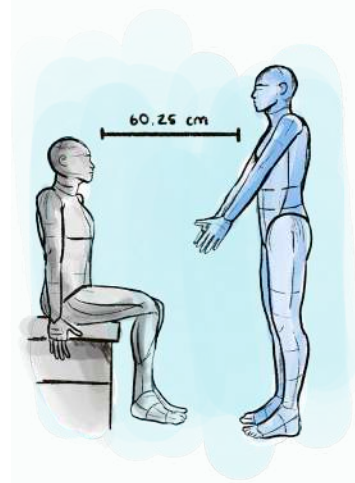
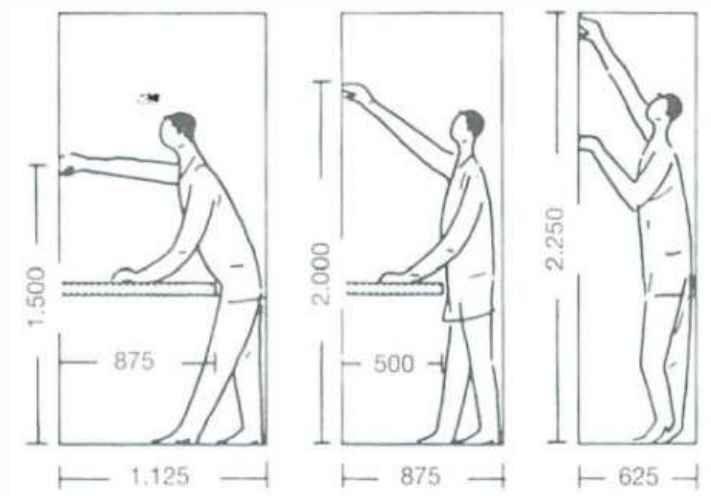


Figura 15 y 16:
[1] Captura del libro “arte de proyectar en arquitectura”.

[2] Diagrama representativo de distancias cunes entre paciente y tratante.

Esta información postulada por Ernst Neufert puede ser fácilmente contrastada con lo que se encuentra en Chile. Si bien no existe un manual que indique el tamaño mandatorio para dichos recintos, las medidas mencionadas por el autor calzan con lo encontrado en Chile. En las figuras 17 - 19 podemos observar la planta general del Hospital de Vicuña, plano recuperado de la licitación realizada para la ampliación de dicho recinto en el portal <https://www.mercadopublico.cl> la medida de 3 espacios distintos (Box kinesiología, de control de pacientes y de curaciones), cuyas cotas se pueden observar a continuación

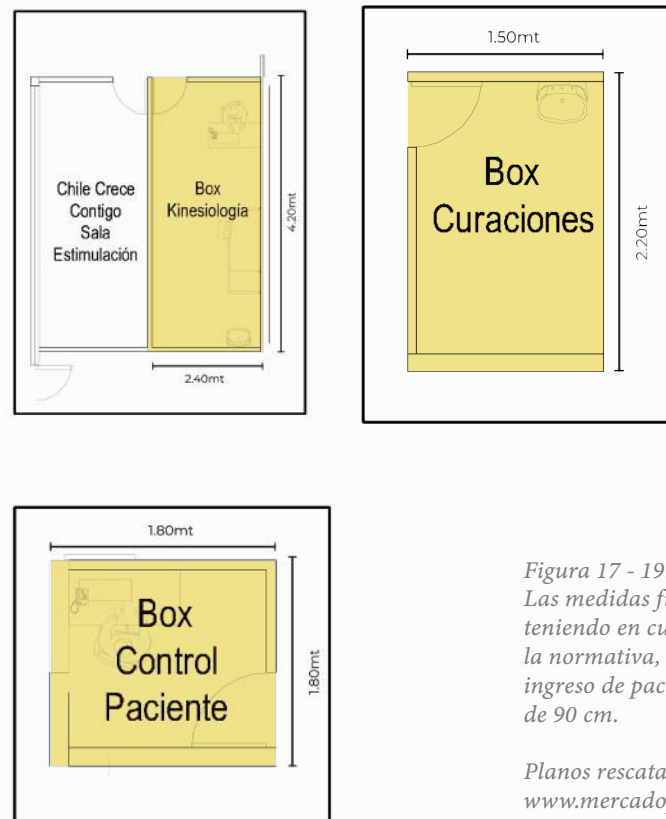


Figura 17 - 19:
Las medidas fueron calculadas teniendo en cuenta que según la normativa, las puertas para ingreso de pacientes deben ser de 90 cm.

Planos rescatados del portal www.mercadopublico.cl.

Espacios Estériles

“When the University of Chicago’s new hospital pavilion opened in February 2013, it looked pristine. Floors shone, and stainless steel gurneys gleamed in the new Center for Care and Discovery. Even after the doors opened and the first patients were admitted, surfaces still looked largely sterile. It was exactly as it seemed a hospital should be: as devoid of microbial life as humans could possibly make it.”
(*Environmental Health Perspectives*” Arnold (2014)).

Es esta esterilidad visual y de experiencia la visión común que nos gustaría tener del mundo médico en cuanto a cómo se ven huelen las cosas, pero la información levantada relata otro tipo de experiencias



Anette Stenslund, socióloga cultural especializada en espacios y atmósferas de la Universidad de Copenhague, expone en *“a whiff of nothing: The atmospheric Absence of smell”* cómo tanto el público general de los hospitales, funcionarios, médicos e incluso cirujanos, no puede reconocer olor alguno dentro del recinto.

Un cirujano con quién mantiene una conversación incluso se ve extrañamente impresionado por el tema dispuesto :

“Curiously enough, it smells of nothing here.” I asked him to elaborate, and Ted explained that he had never really thought about the hospital in terms of smell before.”

Pero no es sino cuando la autora conversa con una paciente con cáncer de mamas que se da cuenta que la falta de olores en un hospital no es nada más que una cuestión experiencial:

“It’s been a while since I’ve smelled that familiar and powerful smell. Yet as soon as I walked through the sliding glass doors for my CT scan, the smell of sickness, helplessness, confusion, fear, uncertainty, and anxiety flooded my senses.”(Stenslund, 2015).

Es aquí donde entendemos cómo la experiencia del oler es sumamente subjetiva, siendo muy difícil comparar casos perceptivos porque estos van ligados directamente con la memoria y la emoción.

“La ausencia de olores generalmente está asociada con la limpieza” declara Classen (1993) cuando se refiere al valor simbólico del olor, porque su mirada es meramente médica:

NO HAY PATÓGENO



NO HAY OLOR

03.

El Hedor y el Asco

- El Asco
- Olores Médicos
- La Empatía

Capítulo 3: El Hedor y el Asco



“ Y, como es natural, el hedor alcanzaba sus máximas proporciones en París (...) Durante ochocientos años, carretas con docenas de cadáveres habían vaciado su carga día tras día en largas fosas y durante ochocientos años se habían ido acumulando los huesos en osarios y sepulturas. Hasta que llegó un día, en vísperas de la Revolución Francesa, cuando algunas fosas rebosantes de cadáveres se hundieron y el olor pútrido del atestado cementerio incitó a los habitantes no sólo a protestar, sino a organizar verdaderos tumultos...”

El Asco

Definición:

El asco, sensación producida en gran medida a causa del olfato, posee una vasta serie de definiciones; Darwin se refiere a este como:

*“Algo repugnante, principalmente ligado al sentido del gusto y que por lo general **es percibido vívidamente**; o secundariamente, cualquier reacción que cause una sensación similar mediante el olfato, tacto o incluso la vista.”;*

O Thompkins, quien consideraba el efecto del disgusto como un **auxiliar en la motivación del hambre** (citados por Haidt et al., 1994).

Ambos autores tienen en común el vínculo que identifican entre el asco y la comida o al sentido del gusto, pero no es sino Andras Angyal quien al investigar los procesos que nos provocan asco, identificó que el **estímulo primordial** que nos induce esta sensación eran **los desechos corporales**. Estos desechos son los causantes de una serie de olores que provocan la respuesta automática e inconsciente de repulsión, sensación vinculada con el peligro o sentido de alarma generado por nuestro organismo para cuidarnos de situaciones posiblemente tóxicas (Angyal, 1941).

El Asco

El asco, es una de las miles de respuestas inconscientes que tiene el organismo humano para advertirnos ante una situación peligrosa. En el caso específico del asco, es una respuesta generada hacia la posible intoxicación o acumulaciones bacterianas, reduciendo así el riesgo de infecciones patógenas. Por otro lado, el asco tiene una característica plástica, moldeando el umbral con tal de adaptarnos a ciertas situaciones.

Trevor Case, junto a un grupo de científicos del departamento de psicología de la Universidad Macquarie en Sydney, condujo un experimento con un grupo de madres y las heces de sus bebés, donde les pidieron que interactúan con los pañales de sus hijos, los que se encontraban en cajas etiquetadas con el nombre de sus hijos. El grupo de científicos a cargo del experimento llevó a cabo 3 fases donde:

- (i) se etiquetó correctamente los contenedores.
- (ii) se etiquetó de manera errónea los contenedores.
- (iii) se facilitaron los contenedores sin ningún tipo de identificador.

Las mujeres, al verse expuestas a heces que **no correspondían a sus hijos**, independiente del etiquetado que poseyera el contenedor, demostraron una mayor sensación de asco. Este resultado fue medido al interpolar las expresiones no verbales y una breve encuesta posterior. El experimento llevó a los científicos a concluir que los humanos, al igual que otros mamíferos, **moldean su nivel de asco con mayor facilidad hacia los integrantes de su misma camada** (Case et al., 2006).

Un estudio similar a este se llevó a cabo en un consorcio de variadas universidades en Inglaterra, el cual puso a prueba a una muestra de alrededor de 135 estudiantes, quienes debían entrar a una sala, oler una polera de deporte sucia, lavarse las manos y luego dar sus comentarios. Las camisetas, habían sido utilizadas por la misma muestra de personas, pero estas podían llevar el logo de una universidad diferente, no

llevar logo o estar rotulada con el logo de su propia universidad. El estudio concluyó que los alumnos sentían mayor asco hacia el equipo deportivo maloliente perteneciente a una universidad distinta a la de ellos, en comparación con el mismo equipo pero con el logo de su universidad, comprobando **la teoría de que la plasticidad del asco también se ve afectada por vínculos sociales** (Reicher et al., 2016).

¿Sabías que la habilidad de adaptación a olores es un indicador clave del estado de consciencia utilizado por paramédicos al momento de asistir un accidente?

El Hedor y el Asco

Olores Médicos:

En el caso de los malos olores, existen 3 moléculas particularmente responsables de estos:

Putrescina, Cadaverina y Skatole.

Las dos primeras son compuestos orgánicos ligados al olor a descomposición e infecciones bacterianas, como la halitosis o la vaginosis bacteriana y son generadas como parte de la destrucción de aminoácidos.

El Skatole por otra parte, es el principal compuesto ligado al olor de la materia fecal producido naturalmente en el aparato gástrico de los mamíferos y aves por la flora bacteriana, como parte del proceso de digestión (Brieger, 1877)

La situación sanitaria producida por la pandemia del SARS CoV 2 no es ajena al trato con olores por parte de los trabajadores de la salud. Según estudios, hasta un 50% de los casos de COVID 19 presentan síntomas de diarrea (Kanwal et al., 2020) y si bien el uso de varias capas de mascarillas dentro de las áreas restringidas ha aliviado en cierta medida el contacto con olores desagradables, los tratantes no se han librado de estos completamente.

Alrededor de un 1 a 1.5% de la población mundial posee una herida crónica, (Gottrup et al., 2009) las cuales, además de causar un intenso dolor y molestia en el paciente, se caracterizan por su exudación de olor.

En una entrevista conducida con un ex cirujano del hospital Barros Luco con más de 40 años de experiencia, reveló que la necesidad de enmascarar olores durante procedimientos y curaciones era tal, que junto a sus compañeros **solían utilizar algodones empapados con éter**, potente anestésico tópico, en las fosas nasales con tal de que el efecto anestésico adormeciera su sentido olfativo, actuando como una anestesia local.



Figura 15:
Curious George Takes a Job
(Rey & Rey, 1974)

Estas labores poseen una variable de empatía ligada a la presentación del prestador/a significativa, la cual se ve obstaculizada, dificultada o incluso impedida por estas respuestas inconscientes del organismo.

Lindahl menciona en “Nurses’ ethical reflections on caring for people with malodorous exuding ulcers” que para las enfermeras que deben lidiar físicamente con pacientes cuyas heridas exudan malos olores, se genera una relación de estrés tan grande que se les hace físicamente imposible mantenerse cerca de estos (Lindahl et al., 2010).

Este problema no solo afecta a las personas que tienen contacto con los pacientes, **sino también a quienes padecen estas heridas**, enfermedades y/o condiciones.

El Hedor y el Asco

La Empatía

Las actuales soluciones aíslan del contacto con olores biológicos bloqueando y ocultando un porcentaje importante de la cara, pero como mencionamos anteriormente, existe un componente altamente importante de empatía en las actividades que hacen usos de estas soluciones. Mascarillas quirúrgicas, KN 95 o incluso filtros KN 100 tapan alrededor de un 60% a un 65% del área facial relevante para la expresión y, por lo tanto, dificultan la lectura emocional (Sokolowska et al., 2020).

Bruce y Young postulan en “British Journal of Psychology” que:

“Nuestro rostro provee de información clave para la identidad personal; adicionalmente ayuda con la identificación de información socialmente relevante tal como la sensación de confianza, atractividad, edad y sexo; información que soporta el entendimiento del lenguaje al momento de habilitar el análisis del discurso facial, como también la información refinada que nos permite leer la emocionalidad de otras personas mediante el análisis de las expresiones” (Bruce & Young, 1986)

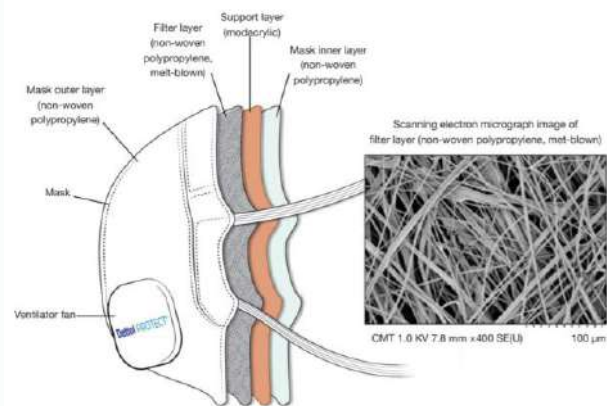


Figura 16:
Representación esquemática de una mascarilla N95 y sus diferentes capas (Steve Zhou et al., 2018)

Y es que las zonas que se ven obstaculizadas por las mascarillas resultan ser cruciales para poder reconocer y analizar las emociones, acción necesaria con tal de poder establecer un vínculo empático.

En un estudio del departamento de psicología de la universidad de Bielefeld, Alemania, Martin Wegrzyn (2017) cubrió una serie de fotografías estandarizadas de emociones, con una grilla de 48 cuadrados. Estas fotografías eran mostradas a grupos de observadores, a quienes se les requería que etiquetaran la emoción que identificaban en las fotografías lo más rápido posible, mientras los recuadros se iban descubriendo, mostrando más aspectos de la cara en cuestión. (Fig. 17)

Una vez realizado el experimento con imágenes del género masculino y femenino, además de varias emociones, y grupos de observadores, le fue asignado un “peso” o valor a cada recuadro, retratando el valor para descifrar la emoción respectiva.

Figura 17:
Gráfico de resultados
Wegrzyn (2017)

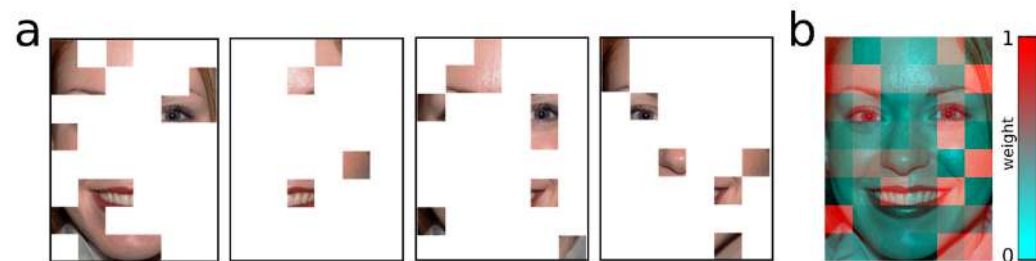


Fig 1. Example of tile weighting. a, an example of four trials with the happy female face, where the unmasking sequence was stopped as illustrated, and a correct answer was given; b, the weights of all tiles for the happy female face, based on 16 trials of one participant. The weights are visualised with a green-red colour spectrum which is min-max-scaled, so lowest weights are green and highest weights are red.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177239.g001>

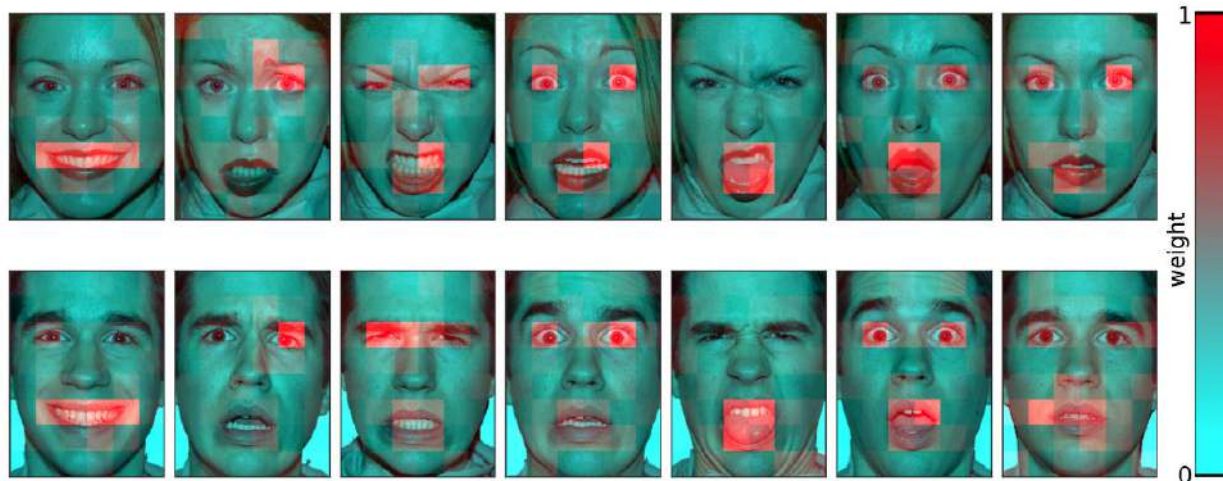


Fig 4. Visual illustration of tile weights for each face. Tile weights, averaged over the whole participant sample. The weights are visualised with a green-red colour spectrum which is min-max-scaled within each face, so lowest weights are green and highest weights are red. These rescaled data are used for visualisation only.

Una vez realizado el experimento con imágenes del género masculino y femenino, además de varias emociones, y grupos de observadores, le fue asignado un “peso” o valor a cada recuadro, retratando el valor para descifrar la emoción respectiva.

Si bien, el investigador relata que realizó el experimento en conocimiento que los ojos y la boca tenían una muy alta importancia, el sistema de puntajes asignados a las distintas expresiones faciales le permitió valorar por separado la mitad inferior y superior de la cara para cada emoción. En promedio, la mayor cantidad de emociones valoraban la parte inferior de la cara. Finalmente el experimento concluye en la importancia de la zona tanto de la boca como la de los ojos con tal de poder reconocer emociones.

*Figura 18:
Gráfico de resultados
Wegrzyn (2017)*

Adicionalmente a los filtros mecánicos, aparecen otras posibilidades de productos o medios de filtrado como podrían ser los materiales con capacidad de adsorción, proceso en donde moléculas o átomos se adhieren a una superficie, la cual luego crea una película protectora alrededor de estas, previniendo que se volatilicen.

Al mismo tiempo, nos encontramos con ciertos aromas que a nivel neuronal saturan el sistema nervioso, volviéndonos menos sensibles a otros aromas y enmascarando así la fuente de olores.



Una práctica contemporánea común entre médicos, es la utilización de “vaporub” o “mentholatum” en las fosas nasales, con el fin de que el potente olor a mentol que contienen ambos ungüentos sustituya y reemplace el posible hedor. La utilización de estas prácticas prolongadas en el tiempo puede ser perjudicial, presentando problemas incluso a corto plazo como por malestares como migrañas, mareos, asco y otros derivados (Migraña - Síntomas y Causas - Mayo Clinic, n.d.)

*Figura 19:
Mujer oliendo producto
mentolado.
Mel Melcon. Los Angeles
Times (2019)*

Es así cómo podemos integrar estas tecnologías en **un sistema de filtrado o enmascaramiento de olores** que sea más discreto, cómodo de usar y que finalmente disminuya las posibilidades de generar estrés tanto en pacientes conscientes de su exudación odora, como en el personal que se encarga de ellos.

04.

Brief de Diseño

Brief de Diseño

Con base en los antecedentes expuestos, las situaciones descritas y analizadas y la bibliografía consultada, surge la necesidad del diseño de un dispositivo, artefacto o sistema que facilite la interacción entre tratado y tratante, cumpliendo con los siguientes objetivos:

Objetivo 1:

Disminuir o anular la percepción de olores del tipo biológico por parte de los tratantes durante el tratamiento

Antecedente de interés:

Una solución actual al problema es el “Scent clip”, accesorio creado por el anesthesiólogo estadounidense Mark Pizzini, el cual consiste en una pequeña pieza de plástico la cual contiene una cápsula con fragancias de aromaterapia al interior, la cual va adosada a una mascarilla.

La idea es que, al momento de utilizar una nueva mascarilla, se rompa el sello y durante un periodo de hasta 3 semanas, se pueda disfrutar de uno de los dos aromas disponibles en el mercado. En una entrevista con el Business Journal de Philadelphia, Pizzini plantea:

“(...) Las salas de operaciones suelen tener muy mal olor, por lo que algunos compañeros de trabajo solían esparcir anestésicos en sus mascarillas, provocándoles adormecimiento en los labios por un periodo de tiempo.” (Philadelphia Doctor Invents the ScentClip to Make Mask-Wearing More Pleasant - Philadelphia Business Journal, n.d.)

Las soluciones planteadas anteriormente pueden tener altos índices de efectividad, con cerca de un 85% de valoraciones sobre las 5 estrellas en amazon (de un total de 103 valoraciones)



Figura 20:
Imágenes promocionales del producto. Recuperadas de www.scentclip.com

Objetivo 1:

Disminuir o anular la percepción de olores del tipo biológico por parte de los tratantes durante el tratamiento

Conclusión:

A raíz de la investigación, un método pertinente de bloqueo podría ser la volatilización de alguna sustancia sin fragancias añadidas, evitando así la sobresaturación de los quimiorreceptores y por consiguiente los efectos de migrañas producidos por el contacto prolongado. En este mismo punto, se hace relevante la investigación llevada a cabo por Joseph Zak con los olores antagónicos, moléculas de “diseñador” desarrolladas para adosarse a ciertos quimiorreceptores específicos, produciendo una saturación de estímulos parcial, causando una anosmia sectorizada.

Objetivo 2:

Permitir la visualización y reconocimiento de los gestos faciales por parte de los tratados.

Antecedente de interés:

Las marca de accesorios Rafi Nova realizó una colaboración con la actriz sordomuda Millicent Simmonds para diseñar una mascarilla facial que sin perder su acción protectora contra el Coronavirus, permitiera que personas con alguna dificultad auditiva pudieran leer los labios de las personas con quienes se estaban comunicando, permitiendo que estos se pudieran comunicar sin aumentar el riesgo de contagiarse.

Conclusión:

Con tal de poder liberar la zona de la cara, desarrollar una forma y un flujo de utilización que sectorice en una zona apartada, ya sea en el pecho, brazos o cadera, la interacción con el dispositivo.



*Figura 21:
Campaña de marketing lanzada
por la marca Rafi Nova con la actriz
Millicent Simmonds.*

Objetivo 3:

Asegurar entre 7 y 11 minutos de autonomía con una sola carga.

Antecedente de interés:

Los cigarrillos electrónicos están diseñados para ser cargados todos los días, y si bien existe una categoría de estos que se caracterizan por poseer baterías de alta duración intercambiables, el mercado para consumidores comunes se enfoca en otorgar al menos un día de vida.

Conclusión:

Se hace necesario generar un estudio con respecto al consumo energético del sistema a crear, con tal de optimizar el gasto de energía.

*Nota**

Los tiempos de uso fueron calculados teniendo en cuenta una jornada de 8 horas de trabajo, con un tiempo máximo de visita por paciente de 15 minutos (promedio de pacientes en Clínica Integramédica) y un tiempo de aplicación de entre 10 y 15 segundos, los cuales, según testeos, se traducen en al menos 15 minutos de anosmia parcializada, la cual va disminuyendo con el paso de los minutos.

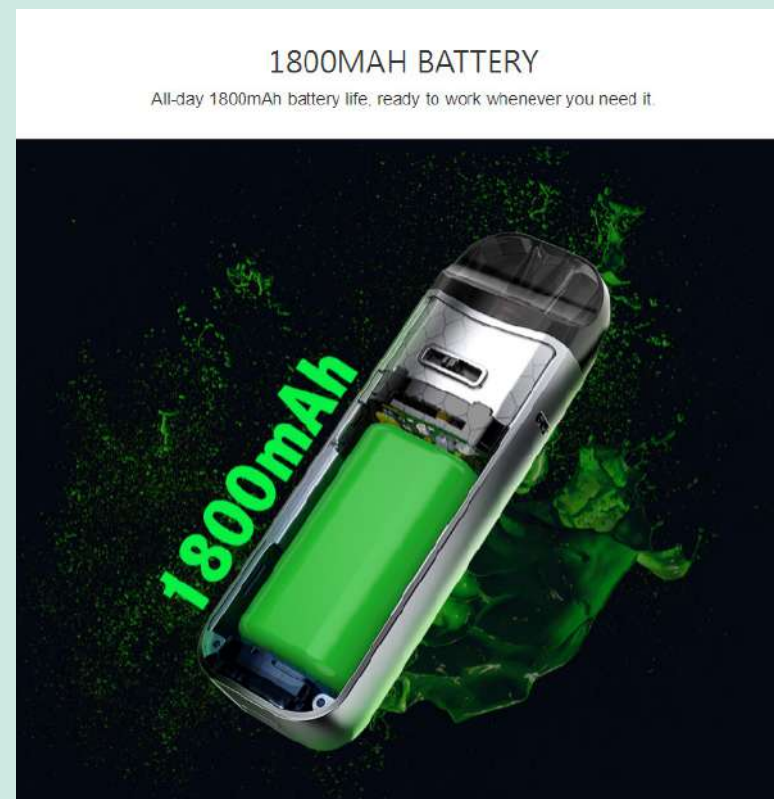


Figura 22:
Imagen promocional para Vaper "SMOK" publicitando el tamaño de la batería.
Recuperado de www.smok.com

Objetivo 4:

diseñar una forma que permita disimular su verdadera funcionalidad, con el fin de resguardar al tratado de situaciones desmoralizantes.

Antecedente de interés:

Para lograr este objetivo debemos engañar al usuario haciéndole creer que el objeto cumple una función completamente distinta, o bien, esconderlo.

El diccionario de Oxford define la palabra engaño o “deception” como:

“Deliberately cause (someone) to believe something that is not true, especially for personal gain. ‘I didn’t intend to deceive people into thinking it was French champagne’

1.1 (of a thing) give (someone) a mi taken impression. “the area may seem to offer nothing of interest, but don’t be deceived’

1.2 deceive oneself Fail to admit to oneself that something is true.

1.3 Be sexually unfaithful to (one’s regular partner)” (Oxford Living Dictionaries)

Gonzalo Bustamante, ex alumno de la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile, desarrolla en su memoria sobre la idea del engaño según la antropología evolutiva:

“El reciente trabajo de Hare, B., Call, J, Tomasello, M. (2006) : Chimpanzees deceive a human competitor by hiding, Hare y compañía ofrecen una definición del Engaño similar al Engaño Humano bajo la figura de un Engaño Intencional en el mundo animal diferenciado del Engaño-Táctico (Camuflaje o cualquier otro recurso no-mental). En contraste el Engaño intencional queda de manifiesto como aquel tipo de engaño:

“...intentional deception – in which one individual attempts to actively manipulate what another experiences cognitively – is considered by many to be a uniquely human cognitive” (Hare et al., 2006, p.496)”

(Diseña para engañar, Donoso G. 2017 [p19])

Objetivo 4:

diseñar una forma que permita disimular su verdadera funcionalidad, con el fin de resguardar al tratado de situaciones desmoralizantes.

Conclusión:

Con tal de lograr este requerimiento, es de una alta necesidad camuflar el dispositivo implementando conceptos como el del camuflaje positivo o la mimesis.

Camuflaje positivo:

Aquel donde se busca simular ciertas características a través de otros recursos
(Whaley, 1969)

Mimesis:

El principio de mimesis sucede cuando una entidad definida, busca asemejarse o igualarse a otra. De esta forma la imitación “persigue”-por redundante que suene- “hacer que una cosa parezca otra”.

(Macdonald, 2008, p. 100)



Figura 23:
Un tanque señuelo hecho de caucho en 1939.
Recuperado del libro: *The Ghost Army of World War II : how one top-secret*

¿Qué?

Dispositivo portátil y personal no obstructivo, inhibidor de olores, que genera una disminución temporal² de la percepción del sistema olfativo hacia posibles aromas de proveniencia biológica producidos directa o indirectamente por pacientes, por medio de la sobre estimulación de quimiorreceptores específicos.

¿Qué?

¿Por qué?

Ante la presencia de malos olores, nuestro organismo reacciona inconscientemente generando un rechazo denominado asco. Si bien este rechazo varía según la susceptibilidad de cada persona, la aparición de reacciones perceptuales negativas durante la relación tratante-tratado puede afectar el desempeño profesional del personal de la salud y afectar anímicamente a los pacientes.

¿Por qué?

¿Para qué?

Facilitar la labor del personal de la salud que se ve expuesto a olores o hedores producidos durante su trabajo, mejorando su experiencia laboral, ampliando la accesibilidad a estos trabajos y minimizando el estrés físico y psicológico producido por hedores en trabajos donde la interacción con personas juega un rol fundamental.

¿Para qué?

²: Entre 15 y 20 minutos

Objetivo Genreal:

Disminuir o eliminar temporalmente la percepción de aromas de procedencia biológica / desagradables, durante la instancia previamente denominada “tratamiento” realizada por personal de la salud, sin obstaculizar el correcto reconocimiento de emociones faciales.

Objetivos Específicos:

- ① Reducir la percepción de olores biológicos por parte del usuario.
IOV: Resultados de un testeo cualitativo sobre la percepción de olores en el ambiente.
- ② Disimular la función del dispositivo, pasando desapercibido como parte de la indumentaria.
IOV: Test de apariencias con dispositivos de similar forma y tamaño.
- ③ Permitir el reconocimiento de emociones faciales con el fin de reducir la pérdida de empatía.
IOV: Comprobar porcentaje cubierto de la cara con respecto a las soluciones actuales
- ④ Permitir que los usuarios puedan distinguir otros aromas durante el efecto del dispositivo.
IOV: Resultados de un testeo cualitativo sobre la percepción de olores en el ambiente.
- ⑤ Entregar autonomía para un día de uso.
IOV: Test de autonomía continua con carga una carga completa de batería

05.

DiBIOD

- Análisis de un trabajador de la salud
- Tren de desarrollo
- Elementos químicos
- Testeo 1: Contención de líquido y volatilización
 - Metodología
 - Resultados
- Zona de uso

Capítulo 5: DiBIOD



“ El calor se abatía como plomo derretido sobre el cementario y se extendía hacia las calles adyacentes como un vaho putrefacto que olía a una mezcla de melones podridos y cuero quemado”

Patrick Süskind.

El Perfume

Análisis De Un Trabajador De La Salud

A continuación se destacan lugares clave de la indumentaria utilizada por personal de la salud. Se analizaron prendas encontradas en el comercio online, buscando zonas o elementos clave con los cuales el dispositivo podría interactuar.

Tanto en el uniforme de mujeres como en el de hombres, las zonas destacadas eran los bolsillos en pantalones, superiores como inferiores en las pecheras y delantales, además de las distintas personalizaciones de estos.

E.g colgadores para llaves y tarjeteros, espacios específicos para lápices termómetros y libretas.

Por último, se reconoce el corte del cuello en los 4 uniformes como una zona de uso viable y conocida, siendo este espacio comúnmente utilizado por tarjetas de identificación o fonendoscopios.



Figura 24 y 25:
Características indumentaria
trabajadores de la salud.
Elaboración propia.

Análisis De Un Trabajador De La Salud

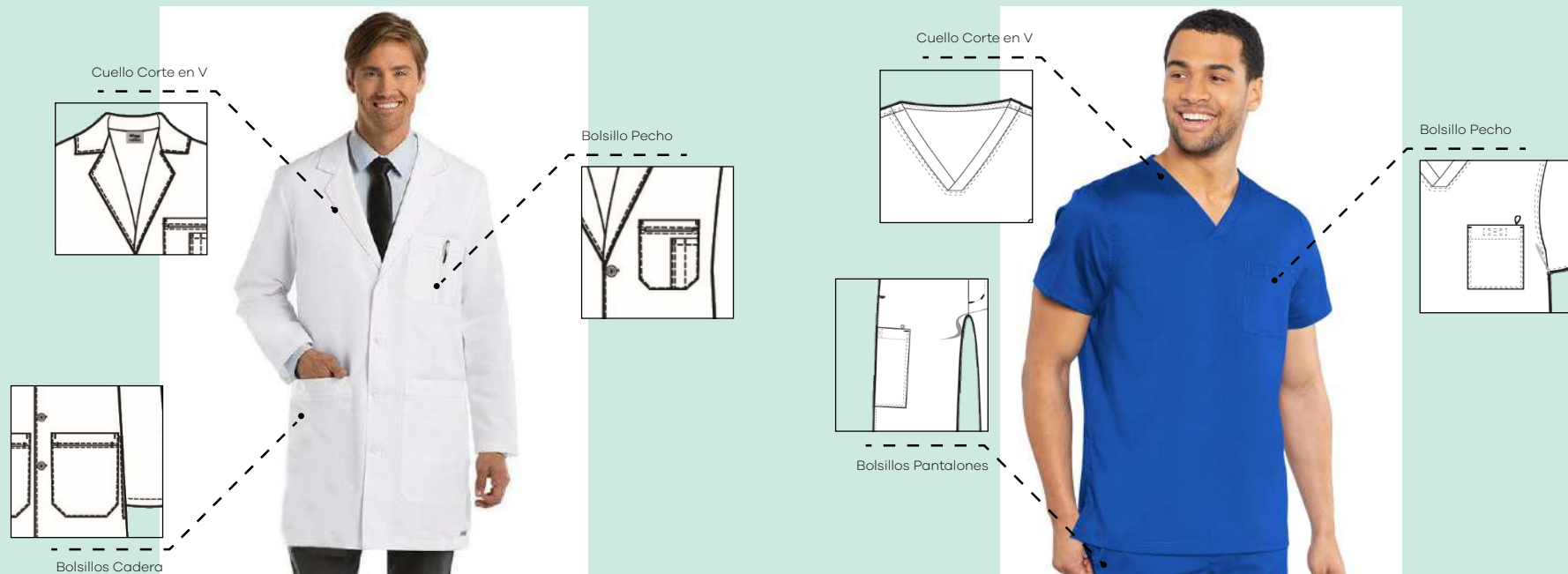


Figura 26 y 27:
Características indumentaria
trabajadores de la salud.
Elaboración propia.

DiBIOD

Tren de Desarrollo

Para el informe de seminario, se esbozaron algunos croquis con posibles soluciones basados en los referentes revisados, donde se proponía un accesorio para ser utilizado en la región de la cara, dispensando los químicos directamente a las fosas nasales por medio de una cánula. Dicho acercamiento, se vio obligado a evolucionar dado que dejó de cumplir los requerimientos de diseño identificados, lo que dio paso a la exploración de función y forma basados en los aspectos mencionados en el brief anteriormente.

Para esto se investigaron diversos materiales, entre ellos textiles con propiedades de absorción de olores infusionados con micropartículas de carbón y cobre (Jin et al., 2021), distintos químicos disponibles en el mercado, compuestos orgánicos como inorgánicos que pudieran cumplir el rol de saturadores olfativos.

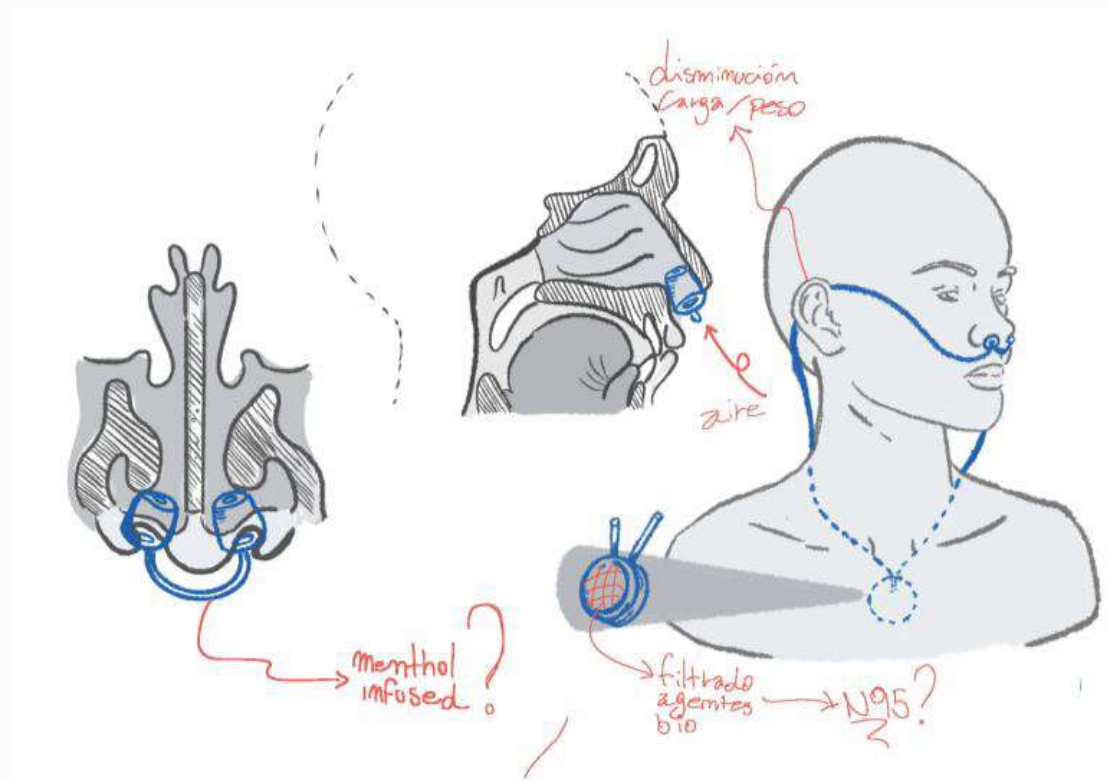


Figura 28:
Croquis correspondientes a los primeros acercamientos de forma.
Elaboración Propia.

DiBIOD

Elementos Químicos

Considerando la investigación sobre métodos de bloqueo olfativo, se realizó una búsqueda enfocada en identificar los productos disponibles en el mercado para bloquear olores a nivel químico receptivo.

La mayor cantidad de productos que hacían alusión a la eliminación o enmascaramiento de olores estaban ligados al mundo de las mascotas, siendo este seguido por el mundo del aseo. Limpiadores enzimáticos, desodorantes ambientales en variados formatos y sprays para superficies eran los más comunes, pero ninguno de ellos cumplía con las especificaciones requeridas excepto 4 productos que decían ser “smell antagonists”, los cuales fueron encontrados gracias a la referencia del artículo escrito por Zak et al., (2020). Al actuar a nivel de receptores, estos productos abren la posibilidad de administrar una dosis pequeña y personal de uso exclusivo del tratante, sin que este deba ser

dispersado en la habitación donde se llevará a cabo el tratamiento.

Se seleccionaron 4 productos de 3 marcas distintas, por cumplir las características descritas, además de sus altísimas valoraciones en el sitio Amazon.

Los productos seleccionados fueron:

- *Medi- aire Biological odor eliminator - Unscented 8 oz*
- *Coloplast Hex on odor antagonist - Fresh linen 2 oz*
- *Medline Carrascent Fresh odor eliminating spray Scented 2 oz*
- *Medline Carrascent Fresh odor eliminating spray Unscented 1 oz*

La decisión de adquirir los 2 químicos con fragancia fue influenciada directamente por la efectividad presumida en las reseñas.

Posteriormente se realizó una investigación detallada de los ingredientes encontrados en los compuestos químicos con tal de corroborar que el uso directo de este producto no produjera efectos adversos a corto y largo plazo

- No se encontró información que implicara el desarrollo de condiciones a largo plazo. Cabe resaltar que la ingesta prolongada y en cantidades altas de alcohol etílico puede provocar problemas progresivos al hígado.
- A corto plazo, todos indicaban la posibilidad de desarrollar alergia tópica en el caso que existiera una sensibilidad a algún solvente.

Para más información revisar el **anexo 2** con los datos recolectados.

Testeo 1:

Contención de líquido y volatilización

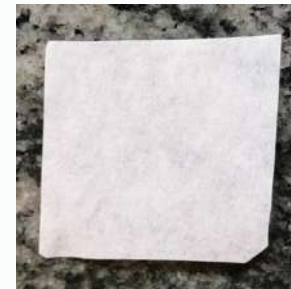
Antes de comenzar con la forma y habiendo decidido que se utilizarían químicos en formato líquido, se debía tomar una decisión sobre el medio en el que se iba a encontrar este líquido. Si bien, podría ser una cápsula con uno o varios orificios que permitan la evaporación de las sustancias, se decidió probar con algunos “soportes” textiles con tal de aumentar el rango de evaporación de estos además de probar la capacidad de contener el líquido.

Para este testeo se utilizaron 4 soportes distintos:

** Se intentó utilizar una hoja suavizante para secadora ya que poseen una alta capacidad de contención de químicos (detergentes, acondicionadores y antiestática), además de existir modelos biodegradables pero se encontraban muy bien infundadas con los productos de limpieza por lo que no fue posible utilizarlas*



Tela 100% algodón



Filtro de café hecho de papel



Filtro de grasa y olores para cocina (poliéster tejido)



Pétalo de algodón desmaquillante



Intento de lavado hoja suavizante

Testeo 1:

Metodología:

En 4 recipientes de plástico se colocaron cuadrados del mismo tamaño de los distintos medios, los cuales fueron luego saturados con 3ml del químico “*Medi- aire Biological odor eliminator - Unscented.*” dejándolos destapados.

Durante 60 minutos, fueron revisados en intervalos de 10 minutos, donde se chequeaba con el tacto que tan humectados se encontraban.



Testeo 1:

Resultados:

Al cabo de 1 hora, la tela de algodón aún permanecía húmeda, además de haber logrado absorber todo el líquido, pero esta perdió la forma, enroscándose en los bordes.

El filtro de café no fue capaz de absorber todo el líquido y si bien aún se encontraba húmedo, era incapaz de contenerlo.

El pétalo de desmaquillante era de los 4 medios el que se encontraba más seco.

El filtro de poliéster para grasa tuvo el mejor resultado, logrando retener el líquido, manteniéndose húmedo como la tela de algodón, pero conservando su forma.

Zona de Uso:

Ante la necesidad de despejar el área de la cara, como uno de los principales objetivos para el correcto desarrollo, se definió una zona de uso del dispositivo, basada en referentes.

En este caso se estudió la utilización de los productos marca Vicks, específicamente la línea de productos “VapoRub” y “VapoPatches” los cuales indican como zona óptima de utilización el pecho y la garganta.

Estas zonas son demarcadas como ideales ya que son una vía directa hacia las fosas nasales y la boca para los vapores volatilizados de dichos productos que actúan como descongestionantes.

Por otro lado, como vimos en la caracterización del equipo de la salud, la zona del pecho es una zona que suele estar descubierta en la mayoría de uniformes clínicos (*Scrubs en inglés*).

A pesar de verse descubierta, es una zona la cual se ve poco afectada por cambios de temperatura dada la cercanía que posee a los órganos vitales del cuerpo.

Por último, dada la confección de los uniformes utilizados por médicos, enfermeros, cuidadores y otros, existe un punto de anclaje no destructivo para cualquier tipo de accesorio que se quiera desarrollar.



Figura 31: Vick's VapoRub.

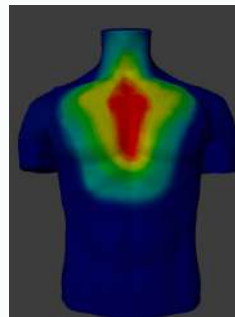


Figura 32: Zona de uso sugerida. Elaboración propia.

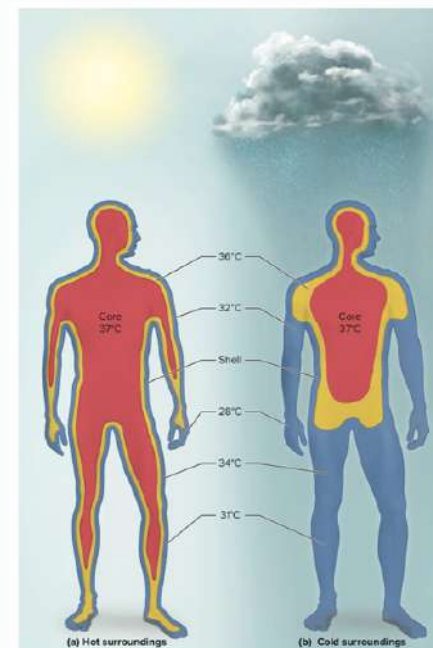


Figura 33: Distribución de la temperatura corporal en ambientes fríos y calurosos. (McGraw-Hill, 2018)

06.

Fase de Disipación Pasiva:

- Mark 1 - Dispositivo Textil
- Dispositivo wearable
- Mark 2 - Medallón
- Testeo 2: Pruebas de volatilización
- Resultados

Capítulo 6: Fase de Disipación Pasiva



“Each day has a color, a smell.”

The Mistress of Spices

Chitra Banerjee Divakaruni

Fase De Disipación Pasiva

En esta primera fase de investigación y desarrollo de prototipos, se consideraba como la opción más viable el uso de una **volatilización pasiva de los químicos** seleccionados para el proyecto, para así evitar la utilización de elementos electrónicos como baterías, fuentes de calor, ventiladores, etc. Aprovechando la fácil evaporación que presentan los solventes utilizados como diluyentes para los líquidos.

Mark 1

Dispositivo Textil:

El primer nuevo acercamiento, se trató de un accesorio textil inspirado en la forma de un babero de bebés, desarrollado de dos maneras distintas:

La primera sería una tela desechable, la cual estaba pensada para ser insertada en un nuevo bolsillo del uniforme rediseñado.

Esta idea fue desechada principalmente por 2 razones:

- Se requería un cambio de uniforme, con tal de que esta nueva tecnología pudiera ser implementada.
- La celulosa, al cubrir una gran parte del pecho y estando separada tan solo por la capa de tela pegada al cuerpo, corría el riesgo de generar reacciones alérgicas en los usuarios.

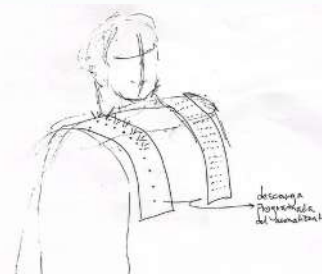
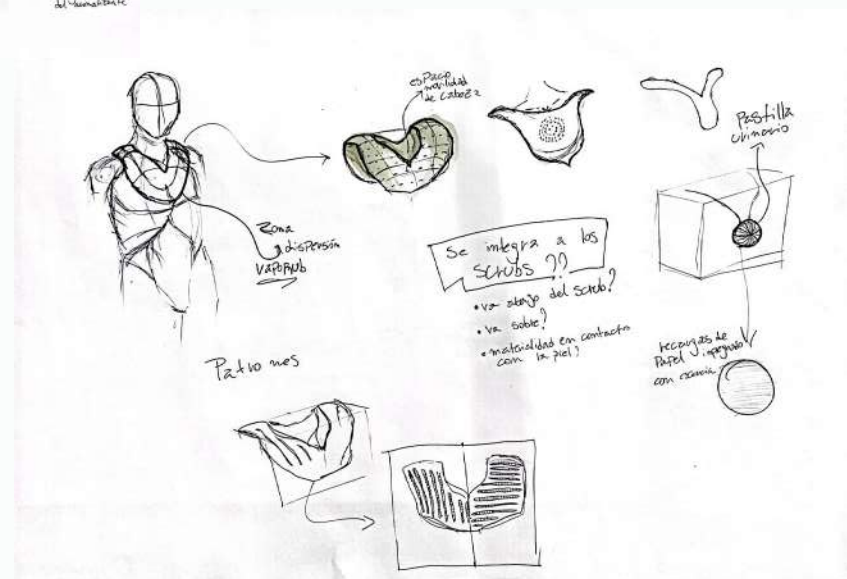


Figura 34 y 35: Sketches de acercamiento a forma. Elaboración propia.



Mark 1

Dispositivo Textil:

La segunda opción era directamente un pedazo de indumentaria desechable, que cubriría nuevamente toda la zona del pecho, compuesto por 3 capas: una tela suave e hipoalergénica forrada, con tal de aislar la piel de los compuestos químicos, un medio en el cual los químicos serían infundidos (celulosa, papel u otros) y finalmente un polímero con perforaciones para dejar pasar los químicos volatilizados.

Esta versión igualmente fue desechada por varios motivos:

- Poco sustentable por la gran diversidad de materiales.
- Baja optimización espacial y de función.
- Incomodo.

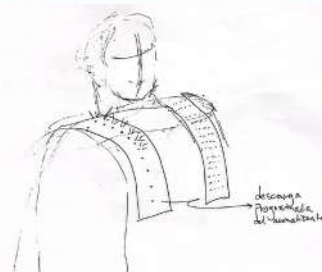
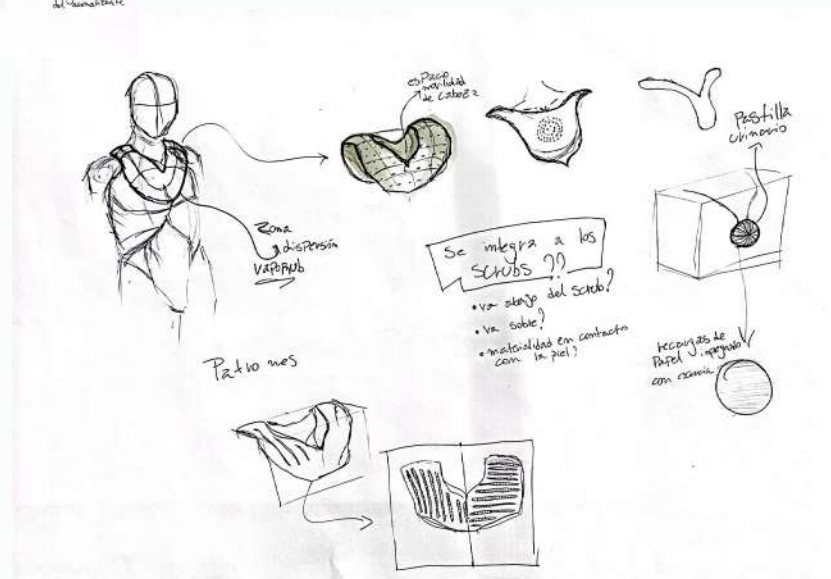


Figura 34 y 35: Sketches de acercamiento a forma. Elaboración propia.



Dispositivo Wearable

Luego de un breve paso por el mundo de la indumentaria, se tomó la decisión de afrontar el diseño del dispositivo por como un objeto “*wearable*”, formato que perduró hasta el final del proyecto.

La idea era diseñar el dispositivo de forma que pareciese un **accesorio tanto de decoración como un elemento estandarizado** dentro del uniforme de trabajadores de la salud, respondiendo al objetivo número 4, disimulando su funcionalidad.

Mark 2

Medallón:

El principal referente que inspiró esta versión del prototipo fue el medallón de la cámara “Insta 360 go 2”, medallón imantado que cuelga a la altura del pecho con el fin de adosar la cámara a la superficie magnética, entregando un soporte que se puede “llevar puesto”

A la vez, la materialidad del medallón se pensó en acero inoxidable, inspirado en los productos de cocina “Joseph Joseph”, en específico su jabón anti olores, por su cuerpo de acero, y su capacidad de ser rellenado.



Figura 36: [1]Insta 360 Go 2 con sus accesorios y el medallón

[2]Cámara montada en el medallón a través de una polera. (Farsace, 2021)

[3]Jabón “SmartBar” Rellenable

Mark 2

Medallón:

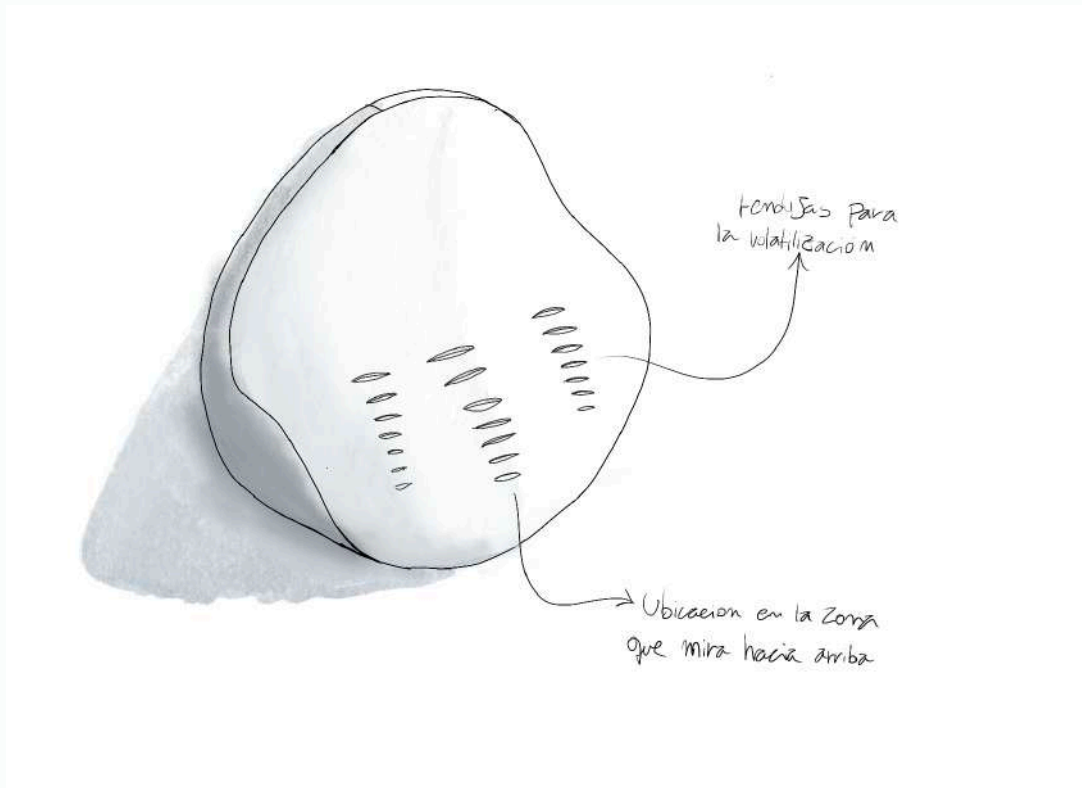
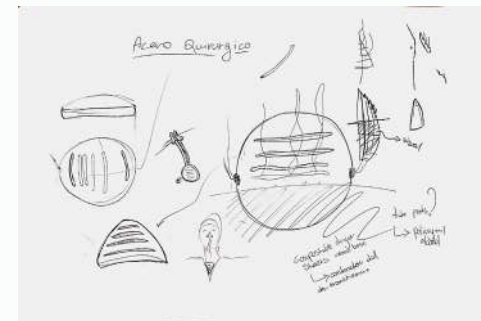


Figura 37: [1] Sketch exploración de forma.

[2] Bocetos en papel explorando opciones.

Elaboración propia



Mark 2

Medallón:

Con estos referentes en mente se realizó un primer trabajo de forma:

La idea era generar un medallón cuyo interior estuviese vacío, donde se encontraría una lámina de celulosa infundada con el químico seleccionado, el cuál gracias al calor corporal emitido por los usuarios se volatilizaría de manera natural y escaparía el medallón por orificios o rendijas dispuestos en el casing del objeto. El caso de uso ideal sería que el medio (la celulosa) tuviese que ser recargado con químicos máximo 2 veces al día.



Figura 38 y 39:
[1]Aproximación a la forma del medallón.
materialidad: acero inoxidable.

[2]Sketch zona de uso y acercamiento estético.

Mark 2

Medallón:

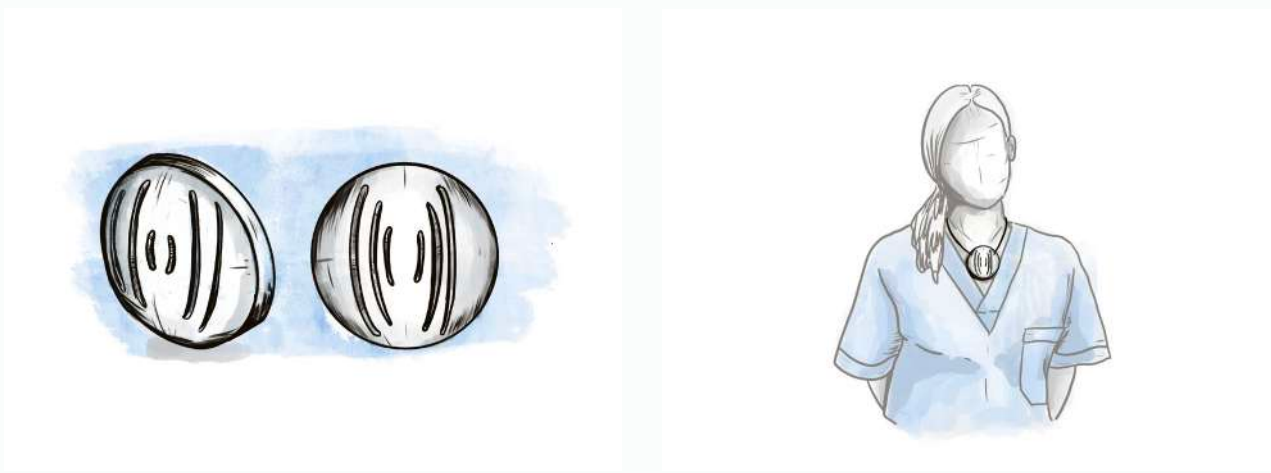


Figura 40 y 41:
[1]Segunda aproximación a la forma del medallón. materialidad: acero inoxidable.

[2]Sketch zona de uso y acercamiento estético.

Mark 2

Medallón:

A raíz del caso de uso ideal, surgió una duda que debió ser testeada:

¿Qué tan rápido se volatilizan estos líquidos?

Testeo 2:

Pruebas de volatilización:

Para testear la factibilidad del wearable con un sistema de volatilización pasivo, se realizó una prueba para saber el tiempo de volatilización de los 4 químicos adquiridos:

- Se recortaron pequeños cuadrados uniformes del textil sintético seleccionado anteriormente



Testeo 2:

Pruebas de volatilización:

- Con una pipeta, se saturaron los cuadrados con 6 ml de cada uno de los químicos.
- Luego, las muestras fueron colocadas en recipientes y dejados en un lugar fresco y alejado del sol, con un cronómetro corriendo.
- Se revisó la saturación de los líquidos en intervalos de 10 minutos.
- En el caso de los químicos con olor agregado, se revisaba a una distancia de 60 Cm si es que se podía percibir el olor.



Testeo 2:

Resultados:

Los resultados concluyeron en una baja volatilización pasiva de los químicos, manteniendo la saturación aparente al cabo de 3 horas. En el caso de los químicos con fragancia, al paso de 10 minutos, el olor se disipaba

Considerando los resultados, se decidió explorar métodos **no pasivos de volatilización** y dispersión de los químicos, a pesar del incremento en tamaño y peso que esto pudiese significar.

07.

Fase de disipación activa:

- Testeo 3: Prueba de concepto
- Metodología
- Resultados
- Conclusiones
- Mark 3 - Peltier Module + Clip
- Conclusiones
- Mark 4 - Vaper
- Conclusiones

Testeo 3:

Prueba de Concepto

Previo a iterar con una forma que acompañara a un sistema de disipación activa, se debía corroborar si efectivamente un sistema activo térmicamente es capaz de volatilizar los químicos requeridos.

Para esto, se repite el test número 2 pero esta vez, utilizando un repelente eléctrico de mosquitos.

Este repelente funciona calentando una superficie que está en contacto directo con una tableta infusionada con repelente de insectos, liberando paulatinamente y durante 12 horas el contenido de esta.



Figura 44:
Imagen referencial del
repelente para mosquitos.

Testeo 3:

Metodología:

En primer lugar se comprobó que el medio contenedor de los químicos no se fuera a derretir con el calor de la placa caliente, por lo que se enchufó el dispositivo con tal de hacer que se calentara y una vez este llegó a una temperatura alta, se puso en contacto el textil con la placa y se observó detalladamente si reaccionaba.

Al cabo de unos minutos, el textil solo tomó una pigmentación más oscura y perdió flexibilidad.

Teniendo la seguridad de que los elementos de prueba no iban a combustionar, se procedió a saturar 4 rectángulos del textil seleccionado con cada uno de los líquidos adquiridos los que luego fueron puestos en contacto con la superficie caliente por 30 minutos teniendo especial consideración con cuyos ingredientes contenían algún tipo de aromático.

El objetivo era comprobar que si dentro de la media hora establecida, el líquido lograba volatilizarse y en el caso de los con fragancia, si esta se esparcía en el espacio de testeo (habitación cerrada, 48 mts² aproximados)



Figura 45 - 47:
[1] Tableta repelente junto al poliester

[2] Poliester cortado al tamaño de la tableta junto a los químicos.

[3] Repelente con poliester húmedo.

Testeo 3:

Resultados:

La prueba concluyó que todos los líquidos se volatilizaron correctamente en el ambiente en el periodo de tiempo asignado, retirando del dispositivo un textil **completamente seco**.

Además, se realizó un hallazgo cuando se interactuó con una caja de arena para gatos que previamente habíamos identificado **como una fuente de mal olor** y percibimos un leve olor a heces en vez del pungente olor reconocido anteriormente **comprobando la funcionalidad de dichos químicos**.

Teniendo un resultado positivo en la prueba de concepto recientemente realizada, se decidió avanzar con la técnica de volatilización activa por transferencia de calor.

Mark 3

Peltier Module + Clip

Investigando métodos de acción similares al del repelente para zancudos, se comenzó con la búsqueda de elementos electrónicos capaces de producir calor.

En este sentido, los módulos llamados “módulos de Peltier”, utilizados comúnmente como equipos de refrigeración, fueron elegidos preliminarmente.

Estas placas están conformadas por dos losetas de cerámica de alta conductividad térmica, que envuelven a una serie de semiconductores polarizados, que se encuentran de forma intercalada bajo la superficie de cerámica.

Estos módulos se calientan por un lado y enfrían por el lado contrario, y tienen la particularidad de lograr deltas de temperatura muy altos, llegando hasta entre los 70° y 105°:

Esto significa que en modelos específicos, si el lado frío se encuentra a 0 grados, el caliente puede estar entre los 70° y los 105°.

Además, estos módulos están disponibles en una gran variedad de tamaños, grosores y potencias abriendo la posibilidad de configurar el dispositivo bajo distintos escenarios.

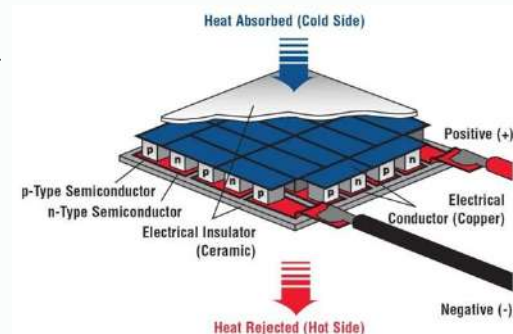
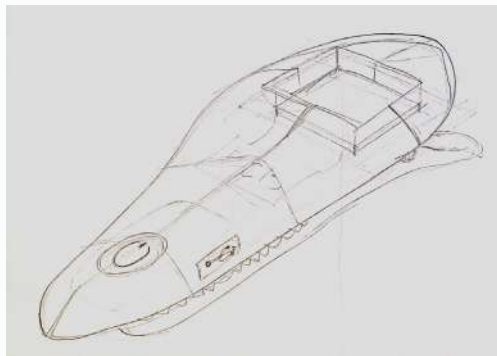


Figura 47:
Esquema funcionamiento
módulo Peltier

Mark 3

Peltier Module + Clip



Por otro lado, era necesario encontrar una manera de permitir que el dispositivo fuera llevado de manera firme por el personal de la salud en la zona de uso designada, ya fuera en alguno de los puntos estratégicos identificados (*Ficha indumentaria del equipo de la salud*) u otros.

Para esto, se llevó a cabo una exploración de forma, donde se generó un sketch conceptual teniendo en cuenta tamaños referenciales.

También se revisó el mercado en busca de stock de módulos de peltier, que pudiesen ser entregados en un corto plazo, que fueran de un tamaño manejable y de una potencia moderada, siendo seleccionado el modelo Tec- 12706:

Medidas: 40x40x3.8 mm

T° máxima: 138°c

diferencia de temperatura: 59°

Voltaje máximo: 12 V.

Además del módulo, se debía considerar una batería, un módulo de control de energía, botón de acción, una capa de aislación para el lado frío del módulo y una superficie termoconductora que como contenedor del medio que se encontraría húmedo. Es importante considerar que los circuitos deben quedar sellados para evitar cortocircuitos.

Considerando que a temperatura máxima a la que llegaba el repelente de mosquitos estaba alrededor de los 75° (medido con módulo de temperatura propiedad de Fab Haus uc) y que el estándar de voltaje entregado por una batería Ion-Litio es de 3.7 voltios se realizó una prueba de voltaje con una fuente de poder para medir cuál era la menor cantidad de energía requerida por el módulo con tal de llegar a una temperatura constante superior a los 50°, temperatura en la que los líquidos en base alcohólica se volatilizan correctamente.

Las pruebas realizadas concluyeron que entregando 3.7 Volts y 0,71 Amperes, se alcanzaban temperaturas entre 53° y 56° luego de unos **10 segundos de precalentado**, dato altamente relevante para el correcto funcionamiento del dispositivo ya que **su uso debe ser inmediato**.

Luego de la exploración de forma y paralelamente con el estudio electrónico, se realizó una serie de mockups impresos en 3D, con el fin de probar 3 aspectos clave:

- Volumen de la forma.
- Efectividad del enganche propuesto.
- Prueba de encaje de los elementos.

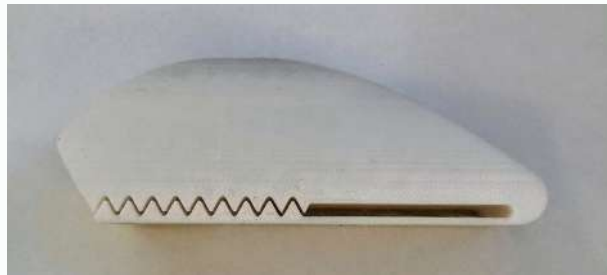


Figura 49:
Prototipo para probar fijación a la
ropa y volumen.
Impreso en 3d

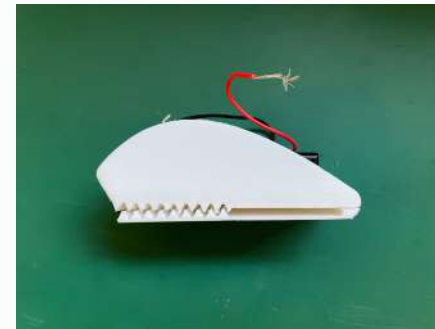
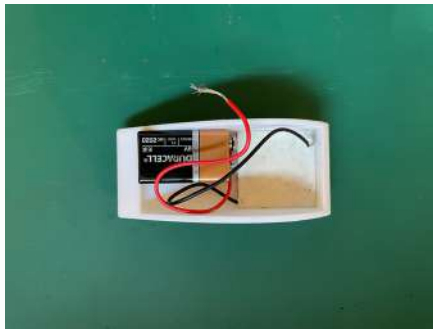


Figura 51 y 52:
[1] Pruebas de fijación a la ropa.
[2] TestFitting con una batería de referencia y el módulo peltier.

Mark 3:

Conclusiones:

Mientras se realizaban las pruebas de distribución dentro del mockup, en paralelo con las prueba de voltaje y temperatura, se llegó a la decisión de desechar los módulos de peltier por su baja eficiencia energética, alto tamaño y poca conveniencia, lo que dificulta además el trabajo de disimular el dispositivo.

Durante estas conclusiones, surgió en el grupo de trabajo la idea de utilizar resistencias de nicrom o kanthal, materiales comúnmente utilizados en resistencias de cigarros electrónicos, de fácil acceso y barato.

Mark 4

Vaper:

Luego de las conclusiones de la fase anterior se comenzó el estudio del nicrom como fuente de calor para la volatilización. En un principio se consideró programar un circuito para poder modular la temperatura generada por la resistencia que se debía crear, dejando esa idea de lado, para finalmente modificar y utilizar la electrónica de un vaper con control de voltaje.

El dispositivo utilizado, podía ajustar su potencia entre 1 - 40 Watt, a la vez que se adquirieron resistencias de un bajo Ω , caracterizadas por poder recibir infusiones de nicotina más líquidas:

Los vapors funcionan con líquidos en base a glicerina, los cuales se ven diluidos con propilenglicol, diluyente apto para el consumo humano, con tal de generar el humo similar al del cigarrillo, pero sin ser demasiado denso como para desencadenar un ataque de tos.

A mayor cantidad de glicerina, el líquido se vuelve más viscoso, genera más vapor y es más fácil para la resistencia del dispositivo vaporizar, ya que esta no se satura de líquido.

Estos líquidos se mezclan en una relación denominada VG/PG, llegando a estar en partes iguales (50/50) pero no se puede añadir más del 50% de propilenglicol ya que un líquido de tan baja viscosidad genera que el vaper deje de funcionar.

Teniendo eso en cuenta, se decidió adquirir las resistencias con Ω más bajo disponibles para el modelo de vaper.

Los vapors de entrada por lo general traen controles de temperatura predefinidos, mientras que los modelos para usuarios mas expertos permiten controlar desde la temperatura, el voltaje hasta armar las resistencias con densidades de algodón y "Hot Ends" específicos para el efecto que se quiera dar.

Luego, como algunos de los químicos antagonicos se encuentran diluidos en bases alcohólicas, y considerando que el propilenglicol es un tipo de alcohol, se procedió a crear una mezcla en partes iguales de glicerina vegetal y “Medi- aire Biological odor eliminator - Unscented” para probar el funcionamiento del dispositivo con los químicos.

Un hallazgo de este proceso fue el de la necesidad de un flujo de aire con tal de vaporizar los líquidos: Como los vapors están diseñados para ser inhalados directamente, estos tienen tomas de aire en la base de la cápsula que contiene el líquido con tal de generar un flujo entre la toma, la resistencia y la boquilla al momento de aspirar.



Para probar la factibilidad de un dispositivo de este tipo se realizó un mockup 3d que consistía en una carcasa hermética para el vaporizador, la cuál en su extremo inferior contenía un pequeño ventilador, el que generaba **presión positiva** hacia las tomas de aire, simulando una calada de cigarrillo

*Figura 53:
Sketch flujo de aire referencial
cápsula vapor.*



Figura 54 y 55:

[1] Casing sellado con el ventilador encendido pero sin accionar el botón de uso.

[2] Casing sellado con el ventilador encendido y el botón de uso accionado

Identificamos el funcionamiento del dispositivo por la densa nube de vapor. Además se observa al costado izquierdo cómo el vapor de glicerina precipita rápidamente.

Mark 4

Conclusiones

Si bien el mockup funcional, cumplía con el objetivo, se identificaron varios problemas con el método propuesto:

1. Al ser necesario el uso de glicerina vegetal con tal de generar una mezcla viscosa, la presencia de una nube de vapor era inevitable, por lo que el **dispositivo automáticamente dejaba de ser discreto.**
2. La necesidad de incluir un ventilador con la potencia suficiente para generar presión positiva dentro del sistema, significaba un **incremento en el consumo** energético y por lo tanto, **un aumento en el tamaño de la batería.**
3. Una situación común que presentan las personas que utilizan a diario estos cigarrillos electrónicos es que, al cabo de unas horas, las nubes de vapor de glicerina que precipitan, **depositándose en el suelo y los muebles**, donde se acumula, adquiriendo una textura pegajosa y **dificultando la limpieza**, situación no deseada dentro de un contexto médico.

Al exponerle la solución a una estudiante de ingeniería en biotecnología de la propia universidad, esta expresó su preocupación por la **aplicación de calor** a los químicos encargados de la anulación de olores, ya que ciertas moléculas **modifican su composición y forma ante cambios de temperatura**, lo que podía provocar pérdida de efectividad o la creación de nuevas moléculas cuyos efectos en los humanos no han sido aprobadas por la FDA

08.

DiBLOD Ultrasónico

- Testeo 4: Prueba de concepto y efectividad química con usuarios.
- Antecedentes
- Medidas de seguridad
- Metodología de testeo
- Desarrollo
- Notas
- Resultados
- Conclusiones
- Electrónica de un difusor ultrasónico
- TestFitting
- Mark 5 - prototipo evolución de prototipos

Capítulo 8: DiBIOD Ultrasónico



“if you want to know why, it’s because you smell like blood.”

“It’s my cologne. Eau de Recent Injury.” Jace raised his left hand.”

Casandra Clare

City of glass

DiBIOD Ultrasonico:

Consideraciones previas:

Para evitar los problemas recién descritos, se analizaron métodos de volatilización activa sin el uso de calor, surgiendo como posible solución los difusores de aromas ultrasónicos, utilizados comúnmente en la aromaterapia, humidificación de plantas, espacios, entre otros usos.

Estos difusores volatilizan líquidos mediante micro orificios en una membrana metálicas, la cual resuena a frecuencias ultrasónicas (*1800hz*), dividiendo cualquier líquido que entre en contacto con ellas, en miles de pequeñas micropartículas, generando una ligera niebla.

Testeo 4: Prueba de concepto y efectividad química con usuarios

Antecedentes:

Para la realización de este testeo, se llevó a cabo una ardua recopilación de datos sobre maneras de testear el reconocimiento e intensidad de olores en personas.

La metodología más utilizada para esto se denomina Dynamic olfactometry, prueba en la cual se deben manejar parámetros tan específicos como la cantidad y tipo de material particulado que es mezclado con el aire que se respira dentro de la sala a utilizar para el testeo, el flujo en mts^2 / S del aroma a dispersar, además de la utilización de instrumentaría técnica para la dispensación de olores.

Como la olfatometría dinámica, existen muchos otros modelos para el reconocimiento y valorización de olores, sobre todo pensados en el esparcimiento de olores en grandes áreas, como los modelos de dispersión, las inspecciones de campo o las grillas de olor

(comúnmente vinculados con la agronomía, ganadería o minería).

Por otro lado, para la evaluación del olfato a nivel clínico, existe una amplia gama de tests patentados y revisados por pares, en los que, por lo general, tanto el material necesario para testear, como la guía de testeo se venden por separado. Uno de los mejores ejemplos de estos son los “sniffin sticks” (Basile N. 2005), donde se utilizan lápices estilo plumones con olores estandarizados, a concentraciones definidas, los cuales son presentados a distancias específicas a los participantes y luego se les hacen preguntas. Algunas iniciativas independientes han aparecido sobre todo en los últimos años por la pandemia, ya que uno de los síntomas más comunes del Covid 19 es la pérdida parcial o total del olfato (hiposmia o anosmia respectivamente)

En esta ocasión, se realizó una amalgama de los testeos anteriormente presentados, teniendo como ejemplo el trabajo realizado por el departamento de otorrinolaringología del hospital Sotero del río en conjunto con la Pontificia universidad Católica, quienes dada la falta de test rápidos, eficaces y accesibles para ayudar al diagnóstico del covid-19, desarrollaron una metodología de testeo propia como nueva herramienta clínica, con el desarrollo de “SCEN-Tine 1.0; desarrollo de una prueba rápida para el reconocimiento de pérdida olfativa”, Der, C. 2020) con el fin de desarrollar una herramienta que se adaptara a los datos que necesitaba recaudar.

Por otro lado, se adaptó el método de testeo por grilla sugerido por el Ministerio del Medio Ambiente, utilizado para generar un mapa cuadrulado en territorios donde los olores se dispersan por el viento.

Este método fue escalado para generar una grilla de intensidad sensitiva de una columna dentro de una habitación.

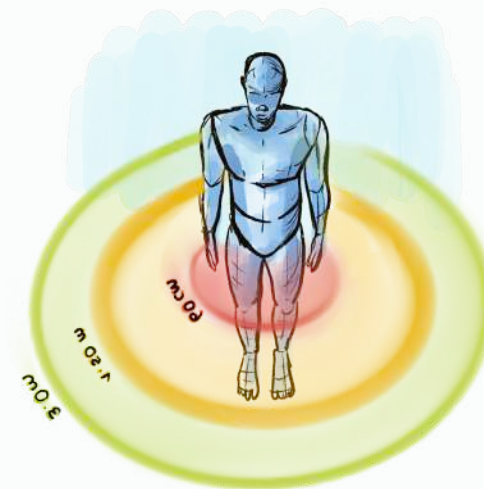


Figura 56:
Esquema de las distancias a investigar.
Elaboración propia.

Testeo 4

Medidas de Seguridad

Durante el desarrollo de este testeo se tomaron medidas de seguridad principalmente enfocadas en dos pilares, la prevención del Covid y el manejo seguro de materias orgánicas.

Para esto, se llevó a cabo un protocolo de seguridad en donde en primer lugar se hace entrega de un consentimiento informado a los participantes informando que podrían estar en contacto con materia orgánica, la cuál sería principalmente manipulada por el investigador.

Una vez entregada esta información, se entregaba la opción de no seguir con el desarrollo del testeo. Adicionalmente, se les hace entrega de una pechera desechable, unas antiparras de seguridad previamente desinfectadas y se les ofrece un par de guantes.

Por otro lado, para la preparación y manejo de muestras se tomaron medidas de seguridad para evitar el contacto con la materia orgánica y evitar la contaminación de las muestras.

Todo contacto con la muestra que contenía materia orgánica se realizó con guantes, sobre un polímero desechable para luego desinfectar la zona con cloro y el posterior lavado de manos y finalmente desechar la pechera.

Durante todo el testeo se utilizó una mascarilla Kn95 además de una mascarilla quirúrgica.



Figura 56 - 58:

[1] El investigador explicando el protocolo.

[2 y 3] Manejo de muestras con medidas de higiene y seguridad por parte del investigador.

Testeo 4:

Metodología

1. Habitación de testeo:

En una sala con las ventanas y puertas cerradas, se posicionó una silla en la cual el sujeto de prueba se encontraría. En el suelo se posicionaron marcas a los 60 cm, 1 mt, 1.5 mt, 2, 3, 4 y 5 metros de la silla. En un costado de la sala, se ubicó un ventilador que apuntaba directamente al sujeto de pruebas.

2. Muestras:

Sobre 4 placas de Petri se dispuso un rectángulo de celulosa, el cuál fue infusionado con:

- Aceite esencial de limón verbena
- Esencia de pan de pascua
- Agua
- Materia orgánica.

Estos odorantes fueron renovados entre cada sujeto de pruebas, asegurando que no perdieran la intensidad.

Para la materia orgánica, esta fue diluida en unas cuantas gotas de agua destilada, para evitar que se seicara, generando una capa que bloqueara el olor.

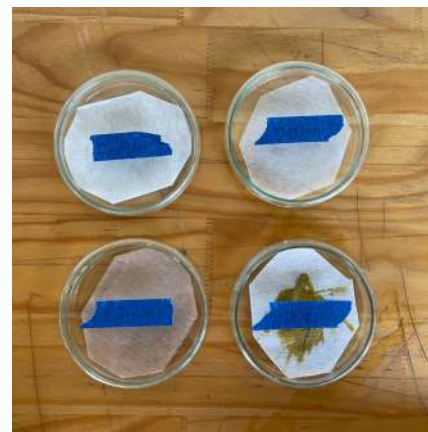


Figura 59 y 60:

[1] El investigador preparando la habitación.

[2] Muestras en platos de petri.

Testeo 4:

Sujetos de prueba:

Para esta fase de testeo, se seleccionaron específicamente sujetos que no tuviesen relación con el mundo médico, de manera que el umbral de tolerancia hacia olores biológicos fuera menor, siendo así más sensibles a los olores presentados.



Muriel Muñoz
24 años



Javiera Montealegre
23 Años



Agustín Torrealba
26 Años

Testeo 4

Desarrollo

El desarrollo de este testeo se llevó a cabo en dos fases similares donde solo se realizó un cambio:

Primera Fase:

Luego de que la sala de testeos fuera ventilada, se apagaba el ventilador, se cerraban las puertas y se le requería al sujeto de pruebas que se colocara las antiparras de seguridad, las cuales se encontraban tapadas para impedir el reconocimiento visual de la muestra. Luego se seleccionaba un odorante y se hacía ingreso a la sala con él.

Primero se toma posición en la marca de los 5 metros, un ayudante comienza un cronómetro de 20 segundos y simultáneamente se abre la muestra, mientras se hacen movimientos circulares con tal de generar un flujo de aire que ayude a volatilizar el odorante.

Transcurridos los 20 segundos, la muestra era tapada, se esperaban alrededor de 10 segundos y se procedía con la siguiente encuesta la cuál era repetida en cada marca.

**Se eliminaron las marcas de los 4 y 2 metros dado a la baja diferencia de datos arrojados.*

¿Puede usted reconocer algún aroma?

Si/No

Describa en pocas palabras el aroma percibido

En una escala del 1 al 10, considerando el 0 como imperceptible, 1 siendo levemente intenso, 5 siendo medianamente intenso y 10 siendo extremadamente intenso:

¿Con cuánta intensidad percibió el aroma?

En una escala del 1 al 10, 1 siendo Desagradable, 5 siendo neutral y 10 siendo agradable:

¿Cómo catalogaría usted el aroma que acaba de percibir?

¿Desea continuar con el experimento?

Si/No.

Luego de cada testeo, se retiraba la muestra de la sala, se abrían puertas, ventanas y se encendía un ventilador para ventilar la sala y se le pedía al sujeto de pruebas que se retirara las antiparras, dando la opción de retirarse de la sala brevemente. Adicionalmente se le hacía entrega de un contenedor de granos de café para que oliese. opcionalmente, se les sugería oler el reverso de su codo ya que ambos se consideran como “reseteadores aromáticos”. Transcurridos unos minutos se volvía a hacer pasar al sujeto de pruebas y se repetía la prueba con otro odorante.

Existen ciertos aromas que podrían viciar el experimento, como el detergente de la ropa, el olor de los guantes u objetos de seguridad, cremas corporales, perfumes o esencias asociadas a los químicos utilizados por lo que antes de cada fase, se le requirió a los participantes reconocer su contexto olfativo, oliendo su propia ropa, sus

extremidades, los artículos de seguridad y todo lo que los rodease con tal de que el testeo se centrara en el reconocimiento de algún aroma diferente a los ya reconocidos.

A continuación se muestra una serie de fotos detallando el desarrollo de la primera fase del testeo, con las distintas muestras y sujetos de prueba.

**Como precaución, se le requirió a los sujetos de prueba que no consumieran ningún alimento, chicle o bebida al igual que el consumo de tabaco u otras sustancias que pudiesen alterar su capacidad olfativa.*



Figuras 64 - 68:
[1 y 2] Investigador preparando las muestras fuera de la habitación
[3] Muriel intentando reconocer un olor.
[4] Muriel reseteando su sentido con café en grano.
[5] El investigador tomando nota



*Figuras 65 - 69:
Diversas imágenes que retratan el proceso de testeo.*

Testeo 4:

Desarrollo

Segunda fase:

La segunda fase de testeo se llevó a cabo exactamente igual que la primera, pero se agregó una variable:

A los sujetos de pruebas se les hizo entrega de un difusor de olores ultrasónico el cual contenía un químico “neutralizador de olores antagónicos”. Se utilizaron 3 marcas distintas, con fórmulas propias en 3 sujetos distintos.

El difusor de aromas se debía colocar entre 20 y 45 cms de la nariz mientras este funcionaba en un ciclo de 3 segundos (3 segundos activo, 3 segundos apagado).



Figuras 70 - 72:
Diversas imágenes que retratan el proceso de testeo.

Testeo 4

Notas:

Uno de los sujetos de prueba presentaba un historial de hiposmia importante, el cual se vio claramente reflejado en el contraste de los resultados. Este historial fue decisivo a la hora de reclutar a ese sujeto de pruebas, dado a que entrega una mayor variedad a la muestra. Según un estudio realizado por la Unidad Trastornos del Movimiento, Departamento de Neurología-Neurocirugía Hospital Clínico Universidad de Chile. En una muestra de 99 chilenos clasificados en 3 rango etarios, el puntaje promedio de una prueba de olfacción fue de 9,98 lo que se traduce en una olfacción normística, pero muy cercana al rango inferior, acercándose a los resultados catalogados como “hiposmóticos” Cuadro 1 y 2 (Hudson L., et al. 2012)

Por otro lado, en un estudio realizado por la DICTUC, donde se realizó un test similar con dos muestras cuyas edades no fueron especificadas pero su rango etario era calificado como “Adultos jóvenes” (100) y “Adultos mayores” (100), se concluyó que un 26% de los adultos jóvenes presentaban una alteración al sistema olfativo

Tabla 3. Valores de referencia de acuerdo a grupo etario

	Resultados		
	Normal	Hiposmia	Anosmia
Grupo 1	9 a 12	7 a 8	≤ 6
Grupo 2	8 a 12	6 a 7	≤ 5
Grupo 3	7 a 12	5 a 6	≤ 4
Total	8 a 12	6 a 7	≤ 5

Se muestra los valores normales, hiposmia (menos una desviación estándar) y anosmia (menos dos desviaciones estándar) de la población total y según grupo etario.

Tabla 2. Resultados de olfacción, de acuerdo a grupo etario

Indicador	Indicadores estadísticos del puntaje total y por grupo de edad			Total
	Grupo 1 (21 a 39 años)	Grupo 2 (40 a 59 años)	Grupo 3 (≥ 60 años)	
N° casos	46	35	18	99
Puntaje mínimo	7	5	5	5
Puntaje máximo	12	12	12	12
Promedio	10,59	9,69	9,00	9,98
Mediana	11	10	10	10
Moda	11	10	10	10
Desviación estándar	1,16	1,30	1,91	1,49

La tabla muestra los valores estadísticos de los resultados de acuerdo a cada grupo etario.

Figuras 73 - 74:
Tabla de resultados citada.
(Hudson L., et al. 2012)

Testeo 4

Resultados:

En esta prueba se deseaban testear 4 aspectos clave:

1. Efectividad para bloquear aromas de proveniencia biológica:

En todos los sujetos de prueba, se pudo observar una baja en el puntaje otorgado a la percepción de olores, sobre todo en la muestra con materia orgánica.

2. Distancia de uso del dispositivo:

Se puede observar en las pruebas en las que no se utilizaba el difusor con químicos que entre los 3 metros y 1.5 metros, los sujetos comenzaban a percibir los aromas volatilizados. distancia coincidente con el tamaño de un box de atención ambulatoria.

3. Reconocimiento de otros aromas de proveniencia no biológica:

Si bien la percepción del aroma cítrico como el de esencia de pan de pascua se vio altamente afectada por los químicos, en las marcas 1.5 mts y 60 cms los participantes pudieron reconocer aspectos.

4. Efectividad del método de volatilización:

Todos los químicos fueron probados con éxito, pudiendo ser correctamente volatilizados por el difusor ultrasónico

**Para revisar los resultados con mayor detalle, revisar anexo 3*

Testeo 4

Conclusiones:

Luego de analizar los resultados del testeo, se pudo concluir que la técnica de difusión ultrasónica es una **manera viable y discreta** de volatilizar los aromas, **sin modificar su efecto**.

Además, se comprobó la efectividad de todos los químicos al menos con las partículas características de la materia orgánica.

Electrónica de un difusor ultrasónico:

Consumo y fitting:

Ya teniendo un resultado positivo en el testeo, se procedió a estudiar el funcionamiento electrónico de un difusor ultrasónico, sus partes y circuitos, voltajes y barajar posibilidades de crear una propia tarjeta de circuito impreso con tal de minimizar el tamaño y optimizar el consumo de energía.

El circuito adquirido en un principio contenía alrededor de 12 leds, que cumplían la función de luz de noche y rgb.

En mediciones preliminares, el encender estos leds significaba casi duplicar el consumo de energía. Por otra parte, el circuito impreso no estaba bien optimizado en cuanto espacio y acompañaba directamente al diseño de la carcasa, que estaba pensada para ser utilizada como un difusor de sobremesa, por lo que se buscó un modelo de difusor más pequeño, con menos funcionalidades y a la vez más eficiente en cuanto a espacio y consumo energético

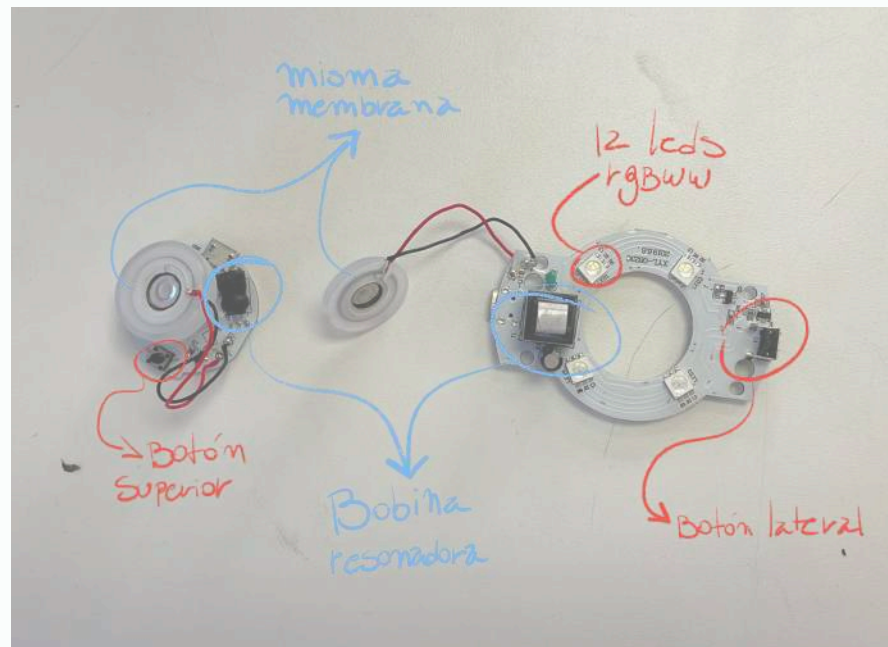


Figura 75:
Comparativa de dos circuitos adquiridos

Una vez adquirido el difusor pequeño se realizaron diferentes mediciones de consumo, con tal de establecer el tamaño necesario de batería.

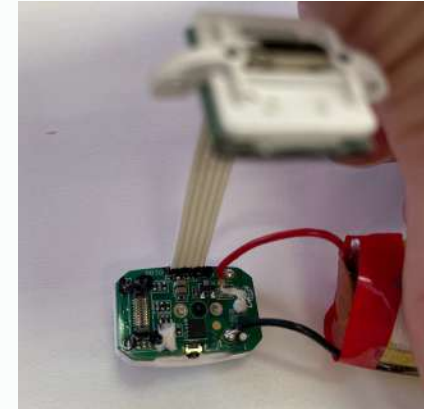
Considerando que el consumo del difusor eran 5 V y que las baterías por lo general entregan 3.7 V es necesario utilizar un circuito “**Step-Up**” **que incremente la corriente.**

Una ventaja de este circuito es que cumple una doble función, sirviendo también como controlador de carga de batería.

Por último, Pablo Gutierrez, Ingeniero electrónico encargado del FabHaus Uc, determinó que con tal de obtener al menos 30 minutos de utilización, era necesario una batería de 1200Mah.

La que se encontraba dentro del vaper utilizado en fases anteriores era de 1300Mah.

Pruebas futuras comprobaron los cálculos de Pablo, dejando la duración de la batería en **34:30 segundos aproximadamente.**



*Figura 76 y 77:
Proceso de recuperación de la batería
del vaper*

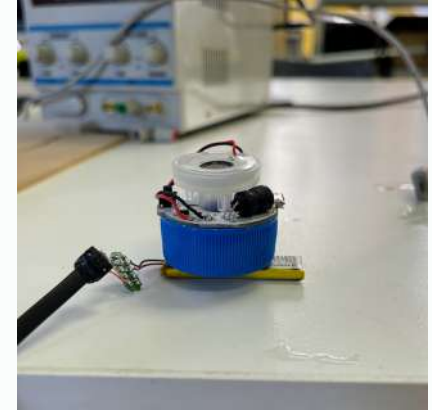
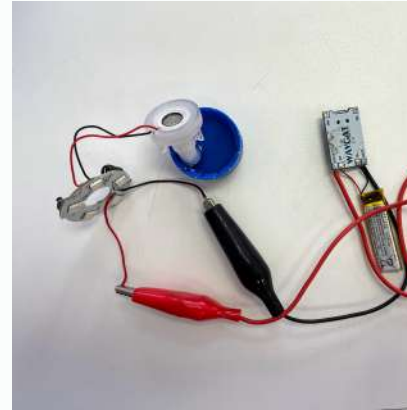
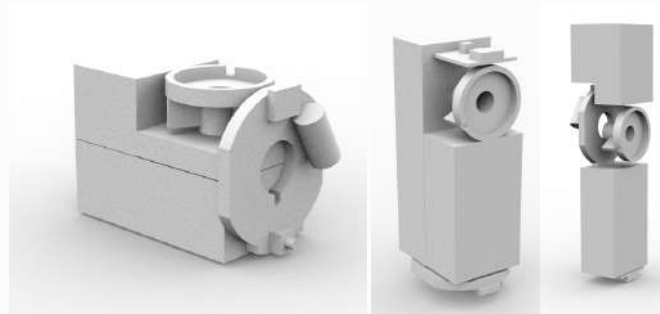


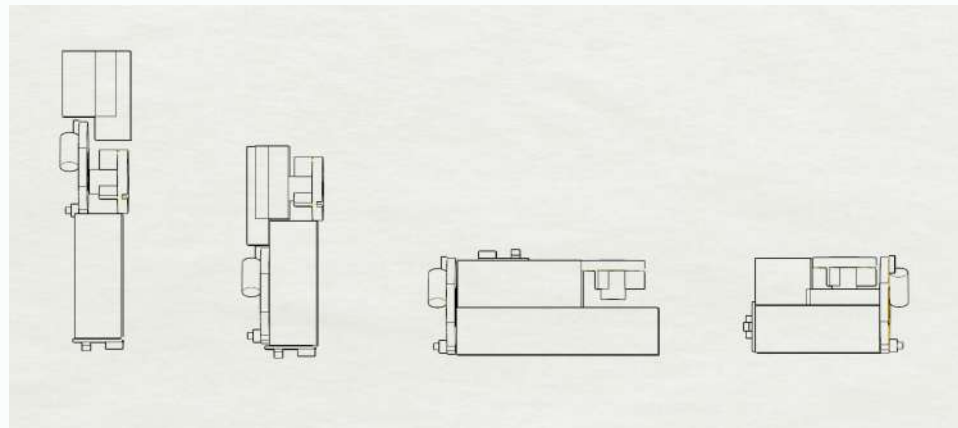
Figura 78 - 83:
[1] Medición de consumo circuito.
[2] Circuito StepUp.
[3] Test funcionamiento Micro batería.
[4] Tamaño tentativo micro batería.
[5] Soldadura y ensamble piezas finales.
[6] Circuito completo con batería final.

TestFitting

Una vez definidos todos los componentes electrónicos se procedió a modelar a medida en 3D cada uno de los componentes, con tal de luego, de forma digital, probar con distintas configuraciones con tal de lograr una forma altamente optimizada.



*Figura 84 - 87:
Distintos acercamientos a la distribución
de los componentes dentro del dispositivo*



A la par, se realizaron algunos acercamientos a la forma del dispositivo, a modo de sketches rápidos los cuales pueden revisar a continuación

Finalmente, se decidió proceder con una configuración vertical dado que permite aislar del contacto con el agua de todos los componentes electrónicos.

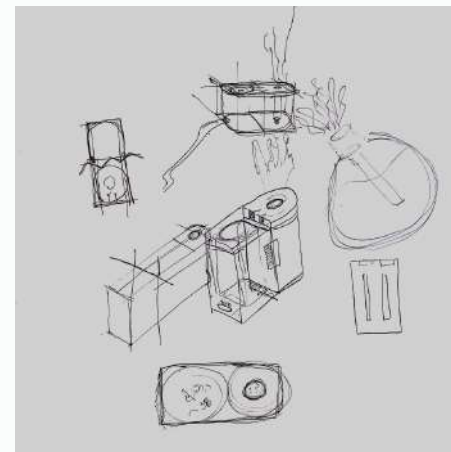
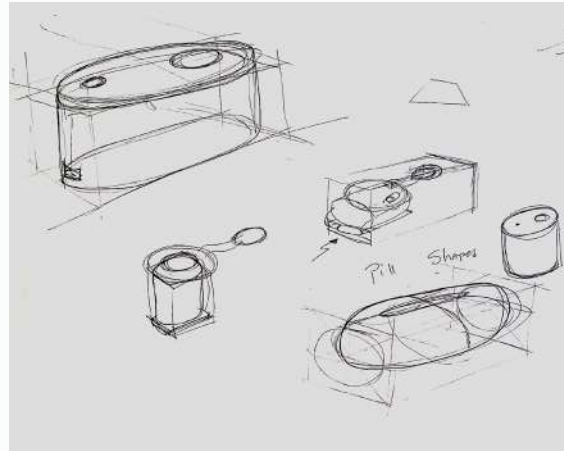


Figura 88 y 89:
Sketches rápidos para explorar distintas formas

Mark 5

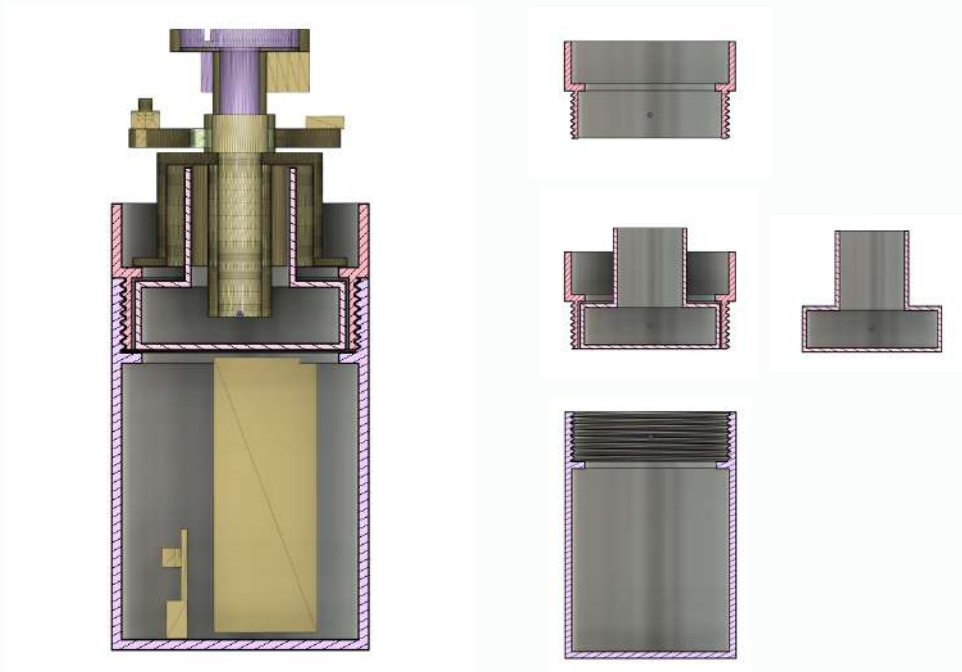
Evolución de prototipos

Con el fin de llegar a un prototipo funcional de tamaño y uso optimizado se llevaron a cabo varias etapas de prototipado, modelado e impresión de las distintas piezas en 3D, ajustando tolerancias, generando calces y buscando estrategias constructivas para el correcto ensamble del prototipo (considerando que una versión fabricada en serie tendría otros procesos productivos)

A continuación se mostrarán las distintas fases prototipadas mediante capturas de pantallas del programa de modelado “Fusion 360”

Al pie de página se comentarán los aspectos claves de cada modelo.

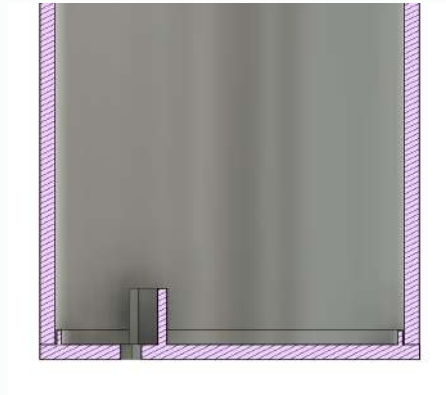
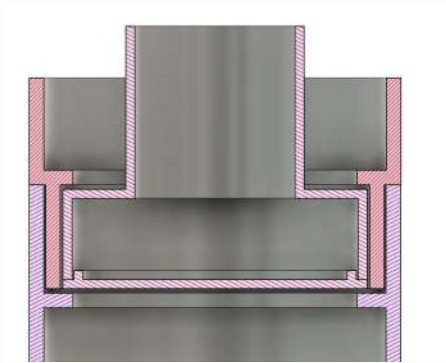
Prototipo 1



Se diseñó un sistema de encajes basado en un hilo macho y hembra que casan al componente central (recipiente de líquidos).

Como se estaban trabajando con tolerancias muy pequeñas, se eliminó el hilo en la versión 2.

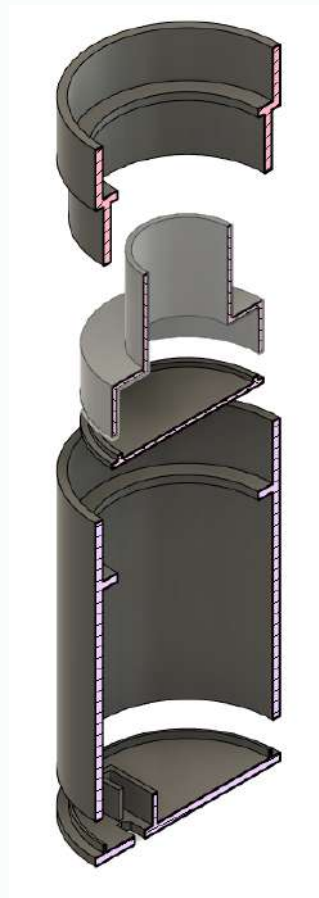
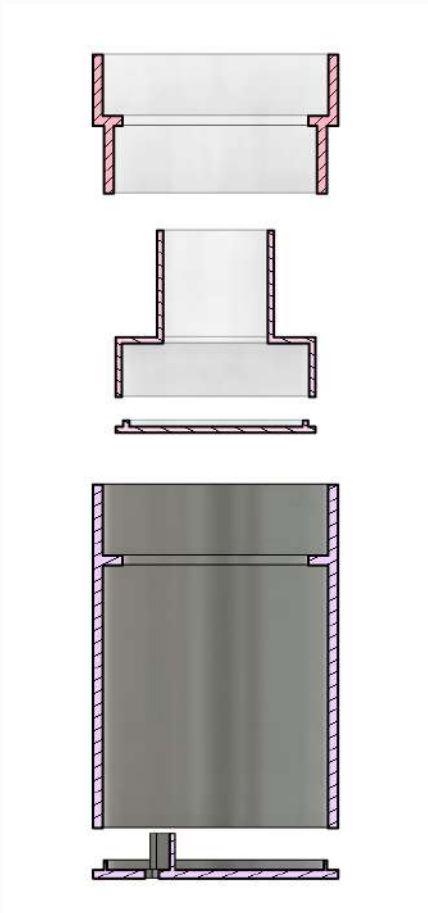
Prototipo 2:



Se eliminó el hilo, generando un sistema de ensamble por presión, con una tolerancia de 0.02 mm que casa a la pieza central.

Además se agregó un puerto de carga y un soporte para el controlador de carga en la parte inferior del dispositivo.

Prototipo 3



En esta última versión, se separó el cuerpo inferior y el del contenedor, con el fin de facilitar la limpieza del material de soporte generado por la impresora. luego, fueron pegados con Poli-metilmetacrilato

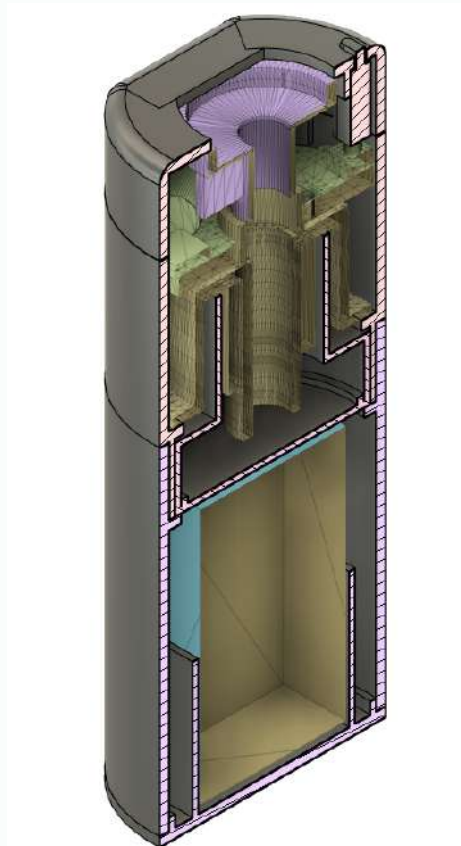
09.

DiBlod V1.0

- Modelo final
- Identificador gráfico
- Renders
- Valor promedio

Versión final

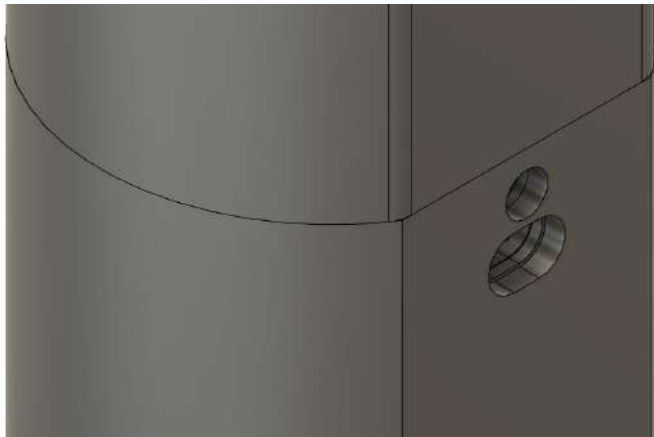
Vistas generales



Modelo final de la carcasa y corte transversal, donde se puede apreciar la posición final de los elementos.

Modelo Final

Detalles



[1] Agujero para rellenado
[2] Agujero para acollador y
botón.

Modelo final

Identificador Gráfico

A continuación se presenta un identificador gráfico para el dispositivo. Cabe recordar que el dispositivo se encuentra en una fase de prototipo, por lo que la creación de una identidad de marca fuerte no es el foco principal.

El concepto primordial del identificador gráfico es el pasar desapercibido. Se puede apreciar más adelante cómo el logo minimalista, generado a partir de la abstracción de la molécula de *soyethyl morpholinium ethosulfate*, compuesto encontrado entre los ingredientes de los 4 químicos adquiridos, destaca levemente en la carcasa del producto.



COLORES



TIPOGRAFÍA

Lorem ipsum dolor sit
amet, consectetur
adipiscing elit, sed
diam veniam, quis nos-
trud exerci tation ul-
lamcorper suscipit lob-
ortis nisl ut aliquip

Lorem ipsum dolor sit
amet, consectetur adip-
iscing elit, sed diam
nonummy nibh euismod
tincidunt quis nostrud
exerci tation ullamcorper
suscipit lobortis nisl ut

Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing elit,
sed diazril delenit augue
duis dnostrud exerci tation
ullamcorper suscipit lobortis
nisl ut aliquip



DiBIOD

Dispositivo de Bloqueo Olfativo Discreto



DiBIOD

Dispositivo de Bloqueo Olfativo Discreto



DiBIOD

Dispositivo de Bloqueo Olfativo Discreto



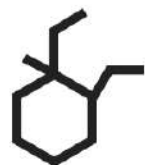
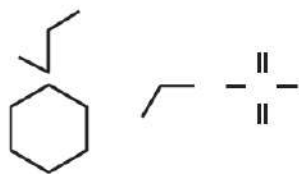
DiBIOD

Dispositivo de Bloqueo Olfativo Discreto



DiBIOD





Pathfinder
de icono

Cuadrado con
difference



DiBIOD

Dispositivo de Bloqueo Olfativo Discreto



DiBIOD

Dispositivo de Bloqueo Olfativo Discreto



DiBIOD

Dispositivo de Bloqueo Olfativo Discreto

Modelo Final

Renders:

















Modelo Final

Valor promedio:

Para conocer un valor aproximado de fabricación del producto se realizó una cotización en www.alibaba.com considerando una producción de 10,000 unidades

Se cotizó por separado :

Una batería de características similares a la utilizada.

\$1.95/p + \$83.25 us Shipping

Un humidificador cuyo tamaño y forma se asemejaba al producto*

\$3.59/ p + Shipping negociable

El circuito impreso “Step up”

\$0.36/ p + 83.25 us Shipping

Todos estos costos llevan a un total \$50,143 usd por las 10,000 unidades arrojando un costo aproximado por dispositivo de **\$5,1 usd.**

**El humidificador sirve como referencia para el molde de la carcasa, sistema de humidificación, circuito electrónico impreso y el cableado necesario para el funcionamiento.*

Proyecciones:

Este proceso se presenta como un **primer prototipo funcional**, realizado con partes recuperadas o compradas al por menor, circuitos electrónicos con tamaños predefinidos o sistemas de sellado abultados, por lo que el espacio para mejoras es enorme.

Quedan en el tintero ideas como por ejemplo indicadores de cobertura (Un sistema LED que según un timer le indique al usuario si es que está cubierto en contra de olores o si en realidad es aconsejable volver a utilizar el dispositivo), versiones con baterías más grandes o más pequeñas según la necesidad, iteraciones de formas libres o incluso encontrar nuevas maneras más discretas de aplicar los químicos.

Además, la metodología de testeo con usuarios desarrollada, sienta una base sólida para poder generar instancias de testeo masivas o entre trabajadores de la salud.

Por último, se abre la oportunidad de expandir el usuario clave, llevando la tecnología detrás de DiBLOD al público general, a los restaurantes o incluso a los baños de invitados.

10.

Cierre

- Proyecciones
- Conclusiones
- Bibliografía
- Anexos

Conclusión

Llevar a cabo un proceso de diseño durante una pandemia no es fácil, menos si es que la hipótesis planteada tiene como principal usuario al grupo de trabajo más cansado de los últimos dos años y además teniendo una problemática de investigación que se ve empeorada por los efectos secundarios del virus Sars-Cov-2.

Por suerte, la experiencia como estudiante de la escuela me ha enseñado a flexibilizar los procesos. Y es que si hay una característica que disfruté y potencié durante mi paso por la facultad es la de la experiencia del proceso de diseño. Un proceso interdisciplinario, que se ve favorecido por pruebas en terreno, de la generación de hipótesis desde los usuarios viviendo cada paso para armar un flujo iterativo.

En ese sentido, el proceso de este proyecto se vió lleno de esos denominadores:

Los múltiples testeos de conceptos con tal de iterar y avanzar a una nueva manera de volatilización, las múltiples etapas de prototipado que tras cada impresión vislumbraban aspectos que no se habían considerado del producto. La interdisciplinariedad, que en variadas ocasiones permitió iluminar el camino hacia avances como retrocesos y así, cada aspecto que formó parte de la estructura de este proyecto.

Me alejo de DiBIOd con ganas de continuar su desarrollo, esperando poder contar con un equipo de la salud menos fatigado y más abierto a participar en un proceso de CoDiseño, donde se dejan entrever nuevas oportunidades que lleven a un nuevo proceso de iteración.

Bibliografía

- Alexander-Passe, N. (2015). Alexander-Passe. Article in *Journal of Psychology & Psychotherapy*, 5, 6. <https://doi.org/10.4172/2161-0487.1000215>
- Angyal, A. (1941). Disgust and related aversions. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 36(3), 393–412. <https://doi.org/10.1037/h0058254>
- Arnold, C. (2014). Rethinking Sterile: The Hospital Microbiome. *Environmental Health Perspectives*, 122(7), A182. <https://doi.org/10.1289/EHP.122-A182>
- Barros García, B., & Claro Izaguirre, F. (n.d.). Cada lengua en su olfato: ¿Es realmente torpe el hombre nombrando olores? <https://doi.org/10.1111/cogs.12177>
- Brieger, L. (1877). Ueber die flüchtigen Bestandtheile der menschlichen Excremente. *Berichte Der Deutschen Chemischen Gesellschaft*, 10(1), 1027–1032. <https://doi.org/10.1002/cber.187701001288>
- Bruce, V., & Young, A. (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology*, 77(3), 305–327. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1986.tb02199.x>
- Buck, L., & Axel, R. (1991). A novel multigene family may encode odorant receptors: A molecular basis for odor recognition. *Cell*, 65(1), 175–187. [https://doi.org/10.1016/0092-8674\(91\)90418-X](https://doi.org/10.1016/0092-8674(91)90418-X)
- Buck, L. B. (2004). Olfactory Receptors and Odor Coding in Mammals. *Nutrition Reviews*, 62(11 Pt 2), S184–S188. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2004.tb00097.x>
- Buettner, J. A., Glusman, G., Ben-Arie, N., Ramos, P., Lancet, D., & Evans, G. A. (1998). Organization and evolution of olfactory receptor genes on human chromosome 11. *Genomics*, 53(1), 56–68. <https://doi.org/10.1006/geno.1998.5422>
- Busse, D., Kudella, P., Grüning, N. M., Gisselmann, G., Ständer, S., Luger, T., Jacobsen, F., Steinsträßer, L., Paus, R., Gkogkolou, P., Böhm, M., Hatt, H., & Benecke, H. (2014). A synthetic sandalwood odorant induces wound-healing processes in human keratinocytes via the olfactory receptor OR2AT4. *Journal of Investigative Dermatology*, 134(11), 2823–2832. <https://doi.org/10.1038/jid.2014.273>
- Case, T. I., Repacholi, B. M., & Stevenson, R. J. (2006). My baby doesn't smell as bad as yours. The plasticity of disgust. *Evolution and Human Behavior*, 27(5), 357–365. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2006.03.003>
- Chess, A., Simon, I., Cedar, H., & Axel, R. (1994). Allelic inactivation regulates olfactory receptor gene expression. *Cell*, 78(5), 823–834.

Bibliografía

[https://doi.org/10.1016/S0092-8674\(94\)90562-2](https://doi.org/10.1016/S0092-8674(94)90562-2)

¿Cómo se mide el olor? – Olores. (n.d.). Retrieved June 24, 2021, from <https://olores.mma.gob.cl/como-se-mide/>

Conti, C., Guarino, M., & Bacenetti, J. (2020). Measurements techniques and models to assess odor annoyance: A review. *Environment International*, 134, 105261. <https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2019.105261>

Crimaldi, J. P. (2008). Planar laser induced fluorescence in aqueous flows. *Experiments in Fluids*, 44(6), 851–863. <https://doi.org/10.1007/s00348-008-0496-2>

Dawes, P. J. D., Dawes, M. T., & Williams, S. M. (2004). The smell map: Commonality of odour perception confirmed. *Clinical Otolaryngology and Allied Sciences*, 29(6), 648–654. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2273.2004.00873.x>

De, A., Wosny, M., Erdmann, A. L., Filho, P. B., & Leite, J. L. (n.d.). THE AESTHETICS OF SMELLS: THE SENSE OF SMELL AND NURSING ESTÉTICA DOS ODORES: O SENTIDO DO OLFATO E A ENFERMAGEM. Retrieved June 28, 2021, from www.eerp.usp.br/rlae

Der, C. M., Larach, F. F., Hananías, N. P., Cohen, M. v, Paz Salin, M. v, & Mesina, A. (n.d.). Olfatómetro Práctico: Propuesta de una Nueva Herramienta Clínica 1.

Ethmoid Bone - Location - Structure - Relationships - TeachMeAnatomy. (n.d.). Retrieved June 7, 2021, from <https://teachmeanatomy.info/head/osteology/ethmoid-bone/>

Gaind, S., Clarke, A., & Butler, P. E. M. (2011). The role of disgust emotions in predicting self-management in wound care. *Journal of Wound Care*, 20(7), 346–350. <https://doi.org/10.12968/jowc.2011.20.7.346>

Gottrup, F., Jørgensen, B., & Karlsmark, T. (2009). News in wound healing and management. *Current Opinion in Supportive and Palliative Care*, 3(4), 300–304. <https://doi.org/10.1097/SPC.0b013e328331d40c>

Haidt, J., McCauley, C., & Rozin, P. (1994). Individual differences in sensitivity to disgust: A scale sampling seven domains of disgust elicitors. *Personality and Individual Differences*, 16(5), 701–713. [https://doi.org/10.1016/0191-8869\(94\)90212-7](https://doi.org/10.1016/0191-8869(94)90212-7)

Hari, C., Grimshaw, B., & Jacob, T. (2018). Effect of lidocaine on olfactory perception in humans. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*, 8(3), 164. https://doi.org/10.4103/ijabmr.ijabmr_2_18

Bibliografía

- Heywood, P. G., & Costanzo, R. M. (1986). Identifying normosmics. A comparison of two populations. *American Journal of Otolaryngology--Head and Neck Medicine and Surgery*, 7(3), 194–199. [https://doi.org/10.1016/S0196-0709\(86\)80006-0](https://doi.org/10.1016/S0196-0709(86)80006-0)
- Hinton, D., Pich, V., Chhean, D., & Pollack, M. (2004). Olfactory-Triggered Panic Attacks among Khmer Refugees: A Contextual Approach. *Transcultural Psychiatry*, 41(2), 155–199. <https://doi.org/10.1177/1363461504043564>
- Historia del perfume » Fundación Academia del Perfume. (n.d.). Retrieved June 12, 2021, from <https://www.academiadelperfume.com/historia-del-perfume/>
- Hudson, L., Consuelo Silva, M., Núñez, J. C., Gómez, R., & Venegas-Francke, P. (2012). Valores normales de olfato, hiposmia y anosmia en población chilena sana según la batería “sniffin sticks.” *Revista Médica de Chile*, 140(4), 442–446. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872012000400004>
- Jacobson’s organ | anatomy | Britannica. (n.d.). Retrieved May 27, 2021, from <https://www.britannica.com/science/Jacobsons-organ>
- Jane Buckle. (2015). *Clinical Aromatherapy*. In *Clinical Aromatherapy*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/c2012-0-02578-1>
- Jin, L., Zhou, F., Wu, S., Cui, C., Sun, S., Li, G., Chen, S., & Ma, J. (2022). Development of novel segmented-pie microfibers from copper-carbon nanoparticles and polyamide composite for antimicrobial textiles application. *Textile Research Journal*, 92(1–2), 3–14. <https://doi.org/10.1177/0040517521993484>
- Kanwal, F., D’amico, F., Baumgart, D. C., Danese, S., & Peyrin-Biroulet, L. (2020). NARRATIVE REVIEWS. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2020.04.001>
- Koehl, M. A. R. (1996). Small-scale fluid dynamics of olfactory antennae. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 27(2–3), 127–141. <https://doi.org/10.1080/10236249609378959>
- Lee, M. S., Choi, J., Posadzki, P., & Ernst, E. (2012). Aromatherapy for health care: An overview of systematic reviews. *Maturitas*, 71, 257–260. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2011.12.018>
- Lindahl, E., Norberg, A., & Söderberg, A. (2007). The meaning of living with malodorous exuding ulcers. *Journal of Clinical Nursing*, 16(3 A), 68–75. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2005.01550.x>
- Lober sniffing: Antennule design and hydrodynamic filtering of information in an odor plume - ProQuest. (n.d.). Retrieved May 23, 2021, from <https://www-proquest-com.pucdechile.idm.oclc.org/docview/213602774?pq-origsite=primo>

Bibliografía

- Lübke, K. T., & Pause, B. M. (2015). Always follow your nose: The functional significance of social chemosignals in human reproduction and survival. In *Hormones and Behavior* (Vol. 68, pp. 134–144). Academic Press Inc. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2014.10.001>
- M, W., M, V., B, K., J, S., & J, K. (2017). Mapping the emotional face. How individual face parts contribute to successful emotion recognition. *PloS One*, 12(5). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0177239>
- Majid, A., & Burenhult, N. (2014). Odors are expressible in language, as long as you speak the right language. *Cognition*, 130(2), 266–270. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2013.11.004>
- Migraña - Síntomas y causas - Mayo Clinic. (n.d.). Retrieved June 28, 2021, from <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/migraine-headache/symptoms-causes/syc-20360201>
- olfactory system | Parts, Function, & Organs | Britannica. (n.d.). Retrieved May 27, 2021, from <https://www.britannica.com/science/olfactory-system>
- Ousey, K., & Roberts, D. (2016). Exploring nurses' and patients' feelings of disgust associated with malodorous wounds: A rapid review. *Journal of Wound Care*, 25(8), 438–442. <https://doi.org/10.12968/jowc.2016.25.8.438>
- Panagiotidi, M., Overton, P. G., & Stafford, T. (2018a). The relationship between ADHD traits and sensory sensitivity in the general population. *Comprehensive Psychiatry*, 80, 179–185. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2017.10.008>
- Panagiotidi, M., Overton, P. G., & Stafford, T. (2018b). The relationship between ADHD traits and sensory sensitivity in the general population. *Comprehensive Psychiatry*, 80, 179–185. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2017.10.008>
- Parma, V., Hannum, M. E., O'Leary, M., Pellegrino, R., Rawson, N. E., Reed, D. R., & Dalton, P. H. (2021). SCENTinel 1.0: Development of a Rapid Test to Screen for Smell Loss. *Chemical Senses*, 46, 1–11. <https://doi.org/10.1093/CHEMSE/BJAB012>
- Petersen, A. (1996). Aroma: The Cultural History of Smell by Constance Classen, David Howes and Anthony Synnott. In *Body & Society* (Vol. 2, Issue 1, pp. 117–118). <https://doi.org/10.1177/1357034X96002001009>
- Philadelphia doctor invents the ScentClip to make mask-wearing more pleasant - Philadelphia Business Journal. (n.d.-a). Retrieved June 27, 2021, from <https://www.bizjournals.com/philadelphia/news/2020/12/15/covid-19-masks-aromatherapy-philadelphia-doctor.html>
- Philadelphia doctor invents the ScentClip to make mask-wearing more pleasant - Philadelphia Business Journal. (n.d.-b). Retrieved June

Bibliografía

- 29, 2021, from <https://www.bizjournals.com/philadelphia/news/2020/12/15/covid-19-masks-aromatherapy-philadelphia-doctor.html>
- Smell | sense | Britannica. (n.d.). Retrieved June 30, 2021, from <https://www.britannica.com/science/smell>
- Steinemann, A. (2018). National Prevalence and Effects of Multiple Chemical Sensitivities. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 60(3), e152–e156. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000001272>
- Stenslund, A. (2015). A whiff of nothing: The atmospheric absence of smell. *Senses and Society*, 10(3), 341–360. <https://doi.org/10.1080/17458927.2015.1130305>
- Steve Zhou, S., Lukula, S., Chiossone, C., Nims, R. W., Suchmann, D. B., & Ijaz, M. K. (2018). Assessment of a respiratory face mask for capturing air pollutants and pathogens including human influenza and rhinoviruses. *Journal of Thoracic Disease*, 10(3), 2059–2069. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.03.103>
- Su, C. Y., Menuz, K., & Carlson, J. R. (2009). Olfactory Perception: Receptors, Cells, and Circuits. In *Cell* (Vol. 139, Issue 1, pp. 45–59). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2009.09.015>
- Takahashi, Y. K., Nagayama, S., & Mori, K. (2004). Brief Communication Detection and Masking of Spoiled Food Smells by Odor Maps in the Olfactory Bulb. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2510-04.2004>
- Tcharkhtchi, A., Abbasnezhad, N., Zarbini Seydani, M., Zirak, N., Farzaneh, S., & Shirinbayan, M. (2021). An overview of filtration efficiency through the masks: Mechanisms of the aerosols penetration. In *Bioactive Materials* (Vol. 6, Issue 1, pp. 106–122). KeAi Communications Co. <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2020.08.002>
- Trott, C. G., & Classen, C. (1996). Worlds of Sense: Exploring the Senses in History and across Cultures. *Canadian Journal of Sociology / Cahiers Canadiens de Sociologie*, 21(2), 269. <https://doi.org/10.2307/3341985>
- True, A. C., & Crimaldi, J. P. (2019). (No Title). *Phys. Fluids*, 31, 103605. <https://doi.org/10.1063/1.5125813>
- Valsamidis, K., Printza, A., Titelis, K., Constantinidis, J., & Triaridis, S. (2019). Olfaction and quality of life in patients with nasal septal deviation treated with septoplasty. *American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery*, 40(5), 747–754. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2019.07.008>
- Vilches Ignacio, & Durán Alejandro. (2018). Técnicas de la magia aplicadas al diseño. https://diseno.uc.cl/memorias/pdf/memoria_dno_uc_2018_1_VILCHES_IVELIC_F.pdf

Bibliografía

- Wang, Y., Feng, L., Zhao, X., Ma, X., Yang, J., Liu, H., Dou, S., Zhou, M., & Xie, Z. (2013). Characteristics of volatile compounds removal in biogas slurry of pig manure by ozone oxidation and organic solvents extraction. *Journal of Environmental Sciences (China)*, 25(9), 1800–1807. [https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(12\)60240-X](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(12)60240-X)
- Yom-Tov, E., Lekkas, D., & Jacobson, N. C. (2021). Association of COVID19-induced anosmia and ageusia with depression and suicidal ideation. *Journal of Affective Disorders Reports*, 5, 100156. <https://doi.org/10.1016/J.JADR.2021.100156>
- Zak, J. D., Reddy, G., Vergassola, M., & Murthy, V. N. (2020). Antagonistic odor interactions in olfactory sensory neurons are widespread in freely breathing mice. *Nature Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17124-5>



DiBIOD

Dispositivo de Bloqueo Olfativo Discreto



Tomás Robertson

Profesor Alejandro Durán

Febrero de 2022

Santiago, Chile

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

Anexo 1

Respuestas encuesta

Tabla excel con respuestas de la encuesta y una copia del formulario entregado a los aprticipantes en el siguiente link.

<https://drive.google.com/drive/folders/1dMdl5yPK4qfGCrV5O2c1Xoad4TxYM8qu?usp=sharing>

Anexo 2

Health Sheets - Información FDA

Anexo 2

Health Sheets - Información FDA

Anexo 3

Tablas resultado Testeso 4

Nombre	Muriel Muñoz								
Edad	24	Sexo	Femenino		Relación con mundo medico:	No			
Fase 1					Fase 2				
Olor 1:	Pan de Pascua				Olor 1:	Materia Organica	Quimico:	Medi air	
Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts	Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts
Preguntas					Preguntas				
¿Percebe olor?	si	si	si	si	¿Percebe olor?	si	si	si	si
Descripción del olor	Dulce	Jarabe	Poel	No sabe	Descripción del olor	lmplo	lmplo	lmplo	taico
Intensidad	1	6	6	6	Intensidad	1	2	6	7
Categoría	8	5	5	5	Categoría	9	8	8	4
Desea Continuar?	Si	Si	Si	Si	Desea Continuar?	Si	Si	Si	Si
Olor 2	Control				Olor 2:	control	Quimico:	medi air	
Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts	Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts
Preguntas					Preguntas				
¿Percebe olor?	no	no	si	si	¿Percebe olor?	si	no	no	no
Descripción del olor	no	no	alcohol	enfermería	Descripción del olor	no	no	lmplo	no
Intensidad	0	0	3	4	Intensidad	2	0	1	0
Categoría	5	5	5	5	Categoría	5	5	5	5
Desea Continuar?	Si	Si	Si	Si	Desea Continuar?	si	si	si	si
Olor 3					Olor 3:	Pan de Pascua	Quimico:	Medi Air	
Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts	Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts
Preguntas					Preguntas				
¿Percebe olor?	no	si	si	si	¿Percebe olor?	no	no	si	si
Descripción del olor	no	cafe	cafe	desague	Descripción del olor	lmplo	lmplo	aromatizante frutal	quimico
Intensidad	0	2	2	6	Intensidad	1	1	6	7
Categoría	5	5	5	3	Categoría	5	5	6	6
Desea Continuar?	Si	Si	Si	Si	Desea Continuar?	si	si	si	si

Anexo 3

Tablas resultado Testeso 4

Nombre	Agustín Torrealb				Relación con mundo médico:	No				
Edad	26	Sexo	Masculino							
Fase 1					Fase 2					
Olor 1:	Materia Organica				Olor 1:	Control	Químico:		Coloplast	
Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts	Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts	
Preguntas					Preguntas					
¿Percibe olor?	no	no	si	si	¿Percibe olor?	no	no	no	no	
Descripción del olor	no	no	jabon	jabon	Descripción del olor	no	no	no	no	
Intensidad	0	0	1	2	Intensidad	0	0	0	0	
Categoría	5	5	6	6	Categoría	5	5	5	5	
Desea Continuar?	Si	Si	Si	Si	Desea Continuar?	Si	Si	Si	Si	
Olor 2:	Control				Olor 2:	materia organica	Químico:		coloplast	
Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts	Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts	
Preguntas					Preguntas					
¿Percibe olor?	no	no	no	no	¿Percibe olor?	no	no	no	no	
Descripción del olor	no	no	no	no	Descripción del olor	no	no	no	no	
Intensidad	0	0	0	0	Intensidad	0	0	0	0	
Categoría	5	5	5	5	Categoría	5	5	5	5	
Desea Continuar?	Si	Si	Si	Si	Desea Continuar?	si	si	si	si	
Olor 3:	Pan De Pascua				Olor 3:	Pan de Pascua	Químico:		Coloplast	
Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts	Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts	
Preguntas					Preguntas					
¿Percibe olor?	no	no	si	si	¿Percibe olor?	no	no	no	si	
Descripción del olor	no	no	Acido	vainilla	Descripción del olor	no	no	no	vainilla	
Intensidad	0	0	2	10	Intensidad	0	0	0	8	
Categoría	5	5	6	6	Categoría	5	5	5	6	
Desea Continuar?	Si	Si	Si	Si	Desea Continuar?	si	si	si	si	

Anexo 3

Tablas resultado Testeso 4

Nombre	Javiera Montealegre				Relación con mundo medico:	No			
Edad	23	Sexo	Femenino						
Fase 1					Fase 2				
Olor 1:	Verbena Limon				Olor 1:	Materia Organica	Quimico:	Med line	
Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts	Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts
Preguntas					Preguntas				
¿Percibe olor?	no	si	si	si	¿Percibe olor?	no	no	si	no
Descripción del olor	no	Acido	Jabón Limón, Dulces Ful	Limón, Dentista, Quimico	Descripción del olor	no	no	acido	no
Intensidad	0	1	6	5	Intensidad	0	0	1	0
Categoría	5	5	7	6	Categoría	5	5	5	5
Desea Continuar?	Si	Si	Si	Si	Desea Continuar?	Si	Si	Si	Si
Olor 2	Control				Olor 2:	Verbena Limon	Quimico:	Med line	
Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts	Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts
Preguntas					Preguntas				
¿Percibe olor?	si	no	no	si	¿Percibe olor?	no	no	no	no
Descripción del olor	Anestesia	no	no	Quimico Acido	Descripción del olor	no	no	no	no
Intensidad	1	0	0	2	Intensidad	0	0	0	0
Categoría	5	5	5	4	Categoría	5	5	5	5
Desea Continuar?	Si	Si	Si	Si	Desea Continuar?	si	si	si	si
Olor 3:	Material organico				Olor 3:	Control	Quimico:	Medi Air	
Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts	Distancias:	5 Mts	3 Mts	1.5 Mts	0.6 Mts
Preguntas					Preguntas				
¿Percibe olor?	si	si	si	si	¿Percibe olor?	no	no	no	no
Descripción del olor	Acido sulfatado	Acido, rancio	Acido, sulfatado, plastico	Sulfatado, Rancio	Descripción del olor	0	0	0	0
Intensidad	1	4	5	6	Intensidad	0	0	0	0
Categoría	3	3	3	3	Categoría	5	5	5	5
Desea Continuar?	Si	Si	Si	Si	Desea Continuar?	si	si	si	si