



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE HUATUSCO

IMPACTO DE LOS EFECTOS POSTCOVID EN EL PODER DISCRIMINANTE DE LOS CONSUMIDORES

TESIS

Para obtener el título de:
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Presenta:
MOISÉS ABRAHAM VILLEGAS GONZÁLEZ

DIRECTORES DE TESIS:
DR. ADÁN CABAL PRIETO
DR. EMMANUEL DE JESÚS RAMÍREZ RIVERA

CODIRECTORA DE TESIS:
DRA. LORENA GUADALUPE RAMÓN CANUL

Huatusco, Veracruz

Septiembre 2022



Huatusco, Ver., a 17 de septiembre 2022
Asunto: Liberación del Informe final

LAE. YAZMÍN REYES CÁRCAMO
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN
P R E S E N T E.

Por este medio les informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación Integral.

Nombre del egresado (a)	Moisés Abraham Villegas González
Carrera:	Ingeniería en industrias alimentarias
No. de Control:	06320120
Nombre del Proyecto:	Impacto de los efectos postcovid en el poder discriminante de los consumidores
Producto (opción de titulación)	Tesis

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta actividad para la formación profesional de nuestros(as) egresados(as).

ATENTAMENTE

Ing. Salomón López Serrano
Jefe de Carrera

Nombre y Firma del Asesor Dr. Adán Cebal Prieto	Nombre y Firma del Revisor M.E. Leticia Rendón Sandoval	Nombre y Firma del Revisor M.E. Irma Vallejo Sartorius

Archivo.



AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo, merecen reconocimiento especial mi Madre y mi Padre que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible. Asimismo, agradezco infinitamente a mi hermana que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy y de lo que les puedo enseñar. Ojalá algún día yo me convierta en su fuerza para que puedan seguir avanzando en su camino.

De igual forma, agradezco al Dr. Adán Cabal Prieto, Dr. Emmanuel de Jesús Ramírez Rivera y Dra. Lorena Guadalupe Ramón Canul, que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo. A los Profesores que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichoso y contento.

Al Instituto Tecnológico Superior de Huatusco, por brindarme la oportunidad de realizar un logro más en mi vida.

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi padre, quien nunca flaqueo y siempre estuvo ahí cuando siempre lo necesite. A mi hijo Jeshua Alexander Villegas Silvestre, a quien amo con todo mi corazón y siendo él; el responsable de que yo sea mejor cada día. A Deisi Juárez Pimentel quien se convirtió en mi esposa, y amo infinitamente y quien sin su apoyo jamás hubiera logrado esta meta.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Covid-19.....	3
2.1.1 Olfato y gusto	3
2.2 Café.....	5
2.2.1 Panorama general del café	5
2.2.2 Comercio mundial y regional de la producción de café	5
2.2.3 Beneficios del café.....	6
2.2.4 Café soluble	6
2.2.5 Aromas y sabores del café.....	8
2.2.6 Evaluación sensorial del café.....	9
2.3. Evaluación sensorial	10
2.4. Técnica CATA (Check All That Apply).....	12
2.5. Recuerdos	16
2.6. Emociones	17
III. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
IV. HIPÓTESIS	20
v. OBJETIVO GENERAL	20
5.1 Objetivos específicos	20
VI. METODOLOGÍA.....	21
6.1. Estímulos y preparación para la evaluación sensorial.....	21
6.2 Procedimiento de reclutamiento y conformación de paneles sensoriales	22
6.3 Identificación y evaluación de intensidad en los atributos sensoriales	24
6.4 Determinación de emociones y recuerdos.....	24
6.5 Aplicación de pruebas sensoriales	24
6.6 Comparación del desempeño de los paneles sensoriales.....	26
6.7 Análisis estadísticos	26
6.7.1. Identificación y evaluación de intensidad en los atributos sensoriales	26

6.7.2	Evaluación de emociones y recuerdos	27
vii.	RESULTADOS Y ANÁLISIS	28
7.1	Efecto del COVID-19 en el desempeño sensorial entre paneles	28
7.2.	Efecto del COVID-19 en la generación de emociones y recuerdos entre paneles	34
viii.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
ix.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
	Anexos	49
		49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición de los estímulos usados para la evaluación de los paneles sensoriales	21
Tabla 2. Valores de probabilidad de la prueba Q de Cochran por panel	28
Tabla 3. Valores de la prueba de F para los factores estímulo, panel e interacción estímulo por panel.....	29
Tabla 4. Valores de la prueba de F y probabilidad por panel de consumidores	31
Tabla 5. Valores de probabilidad de la prueba de Q de Cochran por panel para emociones	34
Tabla 6. Valores de probabilidad de la prueba de Q de Cochran por panel para recuerdos	35

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Café soluble utilizado en las pruebas sensoriales.....	7
Figura 2 Rueda de sabores y aromas del café.....	8
Figura 3 Evaluación sensorial para la determinación de los atributos sensoriales de los estímulos de café.	10
Figura 4 Pruebas sensoriales de café realizadas a través de plataformas virtuales.....	50
Figura 5 Representación del consenso entre paneles mediante Tucker-1-plot.....	30
Figura 6 Mapas de calor. a) P-Saludable; b) PCOVID19-nivel; c) PCOVID19- grave.	33

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue analizar los efectos del virus SARS-CoV-2 en la percepción sensorial de consumidores post COVID-19 de incidencia leve y grave *versus* consumidores sanos. Se usaron tres grupos de 50 consumidores cada uno (sanos, COVID-19 de leve incidencia y COVID-19 de incidencia grave y con 30 días de recuperación) para la evaluación de estímulos de café en concentraciones: 4.4, 2.9, 2.2, 1.8 y 1.5 % p/v y determinar su poder discriminante, emociones elicítadas y recuerdos. Las pruebas sensoriales fueron realizadas de manera remota. No hubo diferencia entre los consumidores sanos (identificaron ocho atributos sensoriales) y los que padecieron COVID-19 leve y grave (identificaron entre 8 y 9 atributos sensoriales). Los consumidores que padecieron COVID-19 discriminaron cinco atributos sensoriales (olor, sabores básicos y flavor). Los consumidores sanos solo pudieron discriminar en dos atributos (sabores básicos). Los consumidores con COVID-19 leve y grave usaron un mayor número ($p < 0.05$) de emociones y recuerdos negativos como aburrido, disgustado, preocupado, culpable, salvaje, agresivo, enfermedad, dolor, muerte, desgracia, obesidad, conflicto personal, adicción, hedor y pobreza.

Palabras clave: Consumidores, emociones, recuerdos.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the effects of SARS-CoV-2 virus on the sensory perception of post COVID-19 mild- and severe-incidence versus healthy consumers. Three groups of 50 consumers each (healthy, mild incidence COVID-19 and severe incidence COVID-19 and with 30 days of recovery) were used for the evaluation of coffee stimuli at concentrations: 4.4, 2.9, 2.2, 1.8 and 1.5 % w/v and to determine their discriminant power, elicited emotions and memories. The sensory tests were performed remotely. There was no difference between healthy consumers (identified eight sensory attributes) and those with mild and severe COVID-19 (identified between 8 and 9 sensory attributes). COVID-19 consumers discriminated five sensory attributes (odor, basic flavors and flavor). Healthy consumers could only discriminate on two attributes (basic flavors). Consumers with mild and severe COVID-19 used a greater number ($p<0.05$) of negative emotions and memories such as bored, disgusted, worried, guilty, wild, aggressive, disease, pain, death, misfortune, obesity, personal conflict, addiction, stench and poverty.

Key words: Consumers, emotions, memories.

I. INTRODUCCIÓN

La pandemia del coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19) ha infectado a más de 6.5 millones de personas y con impactos negativos para la industria alimentaria (Gómez-Corona et al., 2021; Molina-Montes, 2021). La OMS ha reportado 490,8 millones casos confirmados hasta el momento de la escritura de esta tesis. La enfermedad del COVID-19 se caracteriza por generar hipoxemia ($SpO_2 < 90\%$), en donde cerca 14% de las personas con COVID-19 requieren oxigenoterapia mientras que el 81% presentan síntomas leves y el 5% requiere de cuidados intensivos (Hannum et al., 2020; Pozo Rivadeneira et al., 2020). Sin embargo, la pérdida del olfato (anosmia) y gusto (ageusia) a corto, mediano o largo plazo es otra de las sintomatologías características del COVID-19, ya que se ha reportado que entre el 5% al 98% de los casos presentan este síntoma (Mao et al., 2020; Moein et al., 2020). En países como Iran, Estados Unidos, México, entre otros han reportado la prevalencia la anosmia y disgeusia (Gautier y Ravussin, 2020). En Irán entre el 60-80% de los casos con COVID-19 han presentado anosmia y disgeusia (Emami et al., 2020). En Estados Unidos se analizaron dos grupos de poblaciones compuestas por 1,627 y 1,390 personas y se reportó que el 52 y 43% de las poblaciones analizadas presentaron disfunciones olfativas y gustativas por COVID-19 (Tong et al., 2020). En México se analizó una población de 205 pacientes con COVID-19 y se reportó que el 68.7% presentaron anosmia y ageusia (Díaz-Reyna et al., 2021). Las personas que presentan COVID-19 puede estar clasificados como pacientes con enfermedad leve ($SpO_2 > 90\%$ con anosmia y ageusia), grave ($SpO_2 < 90\%$, anosmia y ageusia con disnea de pequeños esfuerzos) ó críticos (intubación, falla orgánica, entre otros). En donde, la pérdida total o parcial de los sentidos del gusto y olfato afecta la percepción de las propiedades sensoriales que a su vez contribuyen a: 1) disminución del apetito e ingesta de nutrientes esenciales. Esto conlleva a la pérdida de peso, desnutrición y una lenta recuperación ante el COVID-19; 2) ingesta excesiva de sal o azúcar que impactan negativamente en la calidad de vida de los consumidores debido a que incrementa las posibilidades de desarrollar diabetes o

hipertensión arterial y 3) posibles cambios de emociones y recuerdos que contribuyen al bienestar y reducción del estrés de los consumidores (Ramírez-Rivera et al., 2018; Chaabán et al., 2021; Oliveira et al., 2022). Aunque la recuperación a corto (30 días), mediano (60 días) o largo plazo (> a 60 días) del olfato y gusto y la influencia de la gravedad de la COVID-19 no están claras, pero se ha encontrado la existencia de correlación entre la duración de los síntomas olfativos y gustativos y el desarrollo de COVID-19 usando pruebas psicofísicas para la evaluación de funciones quimiosensibles (Vaira et al., 2020 a, b, c; Printza et al., 2021). Los efectos del COVID-19 puede afectar la salud mental de las personas, en términos de emociones y cognición, en donde, el posible desarrollo de emociones y recuerdos negativos contribuyen a reducir la función inmunológica de las personas y destruir el equilibrio de sus mecanismos fisiológicos normales (Kiecolt-Glaser et al., 2002; Li et al., 2020; Schelhorn et al., 2022). Se ha demostrado que las personas que sobrevivieron al COVID-19 han mostrado cambios de memoria episódica hasta seis meses posteriores a la infección (Zhao et al., 2021). Desde el campo sensorial, las investigaciones sobre el COVID-19 se han enfocado al impacto del confinamiento en la conducta alimentaria (Laguna et al., 2020; Sarah Snuggsa and Sophie McGregora, 2020; Gómez-Corona et al., 2021; Molina-Montes, 2021), impacto en el apetito, percepción sensorial en personas en fase aguda y postaguda usando encuestas (Chaabán et al., 2021). Sin embargo, muchas estas investigaciones son de índole anamnésicos u observaciones y por lo tanto se requiere de estudios objetivos usando herramientas sensoriales para analizar los efectos del COVID-19 en la percepción de las personas (Vaira et al., 2020d). Por todo lo anterior, el objetivo de esta investigación fue analizar los efectos del coronavirus SARS-CoV-2 en la percepción sensorial de consumidores *post* COVID-19 de incidencia leve y grave *versus* consumidores sanos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Covid-19

En el mes de diciembre de 2019, hubo un levantamiento de neumonía, marcado con dificultad respiratoria, entre los residentes del distrito de Wuhan, ubicado en el noreste de China (Zhou *et al.*, 2020). El virus responsable de este desastre de salud fue identificado como el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus-2 (SARS-CoV-2) la enfermedad se denominó enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19) (Hui *et al.*, 2020). Actualmente se cree que el anfitrión del nuevo coronavirus pueden ser los murciélagos, que se transmiten a los seres humanos a través de un determinado animal anfitrión y causan enfermedades. Las investigaciones epidemiológicas muestran que la epidemia está relacionada con el mercado de mariscos del sur de China de Wuhan (comercio de vida silvestre existente) (F, Zhao *et al.*, 2020). De los 41 primeros casos confirmados, 27 informaron que habían estado en contacto con el mercado de mariscos del sur de China (Huang *et al.*, 2020). La Organización Mundial de la Salud ha informado hasta ahora más de 3 millones de casos confirmados de COVID-19 con más de 200,000 muertes para el 29 de abril de 2020 (Pellegrino *et al.*, 2020). Los factores de riesgo asociados a mayor mortalidad son la edad superior a 65 años, el consumo activo de tabaco, la hipertensión arterial, la diabetes y la enfermedad cardiovascular o pulmonar crónica (Afshar *et al.*, 2021).

2.1.1 Olfato y gusto

Los mecanismos que afectan el olfato aún no se han aclarado, pero se cree que el virus ingresa a las células huésped a través de la interacción directa con la enzima convertidora de angiotensina-2 (ACE2) que ataca las células de soporte en el epitelio nasal. Los pasos propuestos incluyen la pérdida de cilios que afecta la capacidad de las neuronas sensoriales para recibir moléculas de olor, con el virus entrando en las neuronas sensoriales, interrumpiendo la integridad del epitelio olfatorio, diseminándose al bulbo olfatorio y afectando los centros olfatorios del cerebro (De Melo *et al.*, 2021).

Se sabe menos sobre los mecanismos subyacentes de la reducción del gusto. Las hipótesis incluyen efectos sobre las células epiteliales de la lengua y efectos sobre las células epiteliales que recubren los conductos de las glándulas salivales que provocan alteraciones en el volumen y la composición de la saliva (Atukorallaya *et al.*, 2021).

El primer informe documentado de alteración de olfato y gusto en COVID-19 se remonta a febrero de 2020 de China, cuando (Mao *et al.*, 2020) informaron sobre un estudio retrospectivo de 214 pacientes con COVID-19 confirmados por laboratorio. Se ha informado que un número significativo de pacientes con COVID-19 sufren una pérdida repentina de sus sentidos del olfato y del gusto, incluso en condiciones clínicas que no están marcadas con síntomas virales comunes como fiebre, tos seca u opresión torácica (Aggarwal S. *et al.*, 2020). Un meta análisis reciente sobre pacientes con COVID-19, que incorpora 10 artículos de investigación de 7 países, ha informado que casi el 52% y el 43% de ellos tenían, respectivamente, disfunciones gustativas y olfativas (Tong *et al.*, 2020). En los EE. UU., Se realizó una encuesta en el mes de abril de 2020 en pacientes con COVID-19, y el 37,7% de los participantes se quejó de una percepción alterada del olfato y el gusto (Coelho *et al.*, 2020). Un estudio de investigación transversal realizado en Milán en 59 pacientes hospitalizados con SARS-CoV-2 positivos tenían alteraciones del olfato y el gusto. El estudio mostró que el 34% de los pacientes tenían pérdida del olfato y el gusto, el 20% antes y el 14% después de la hospitalización (Giacomelli *et al.*, 2020). Según estudios de investigación en Wuhan publicados recientemente sobre las manifestaciones neurológicas de 214 pacientes hospitalizados con SARS-CoV-2 positivos. El estudio mostró que 11 (5,1%) pacientes y ageusia en 12 (5,6%) pacientes (Mao *et al.*, 2020) En nuestro estudio, el sabor deteriorado y el olor se encontraban entre los dos principales resultados clínicos en pacientes con infección por COVID-19 en ausencia o presencia de otros síntomas similares a los estudios previos que alrededor del 85,6% de los pacientes

reportaron una pérdida aislada de sabor, 79,6 % de ellos tenían pérdida del olfato y 55% tenían pérdida combinada del gusto y el olfato (Aira *et al.*, 2020).

2.2 Café

2.2.1 Panorama general del café

El café es una infusión de granos de café tostados molidos de la planta del café con un sabor y aroma característicos. El café es una de las bebidas más populares en todo el mundo, consumida por millones de personas cada día, ocupando la segunda posición de los productos básicos más comercializados. Unos 60 países tropicales y subtropicales son productores de café (con una producción mundial de café de 6,3 millones de toneladas por año), siendo para algunos de ellos el principal producto agrícola de exportación. La planta de café pertenece a *Coffea* de la familia Rubiaceae, con más de 70 variedades, aunque la mayoría del café consumido, por lo que tiene una gran importancia económica y comercial, es producido por *Coffea Arabica* (Arabica) y *Coffea Canephora* (Robusta) variedades. La variedad Arábica es la más apreciada por los consumidores e incluso considerada mejor que la variedad Robusta por sus altas propiedades sensoriales. Por esta razón, el café arábica suele tener un precio más alto en el mercado internacional (Naranjo *et al.*, 2011). La mayoría de las variedades de *Coffea arabica* en el mundo son parecidas genéticamente, mientras que morfológicamente, presentan diferencias notables y sus frutos contrastan en calidad en pre y postcosecha (Steiger *et al.*, 2002).

2.2.2 Comercio mundial y regional de la producción de café

El café se cultiva en más de 80 países, de Latinoamérica, África y Asia; adicionalmente, el café se encuentra entre los productos agrícolas más valiosos del mundo. El cultivo del café proporciona medios de subsistencia entre 20 a 25 millones de familias campesinas (McNougher, 2013).

En México, se cultivan mayormente los cultivares Typica, Bourbon, Caturra Rojo, Mundo Novo, Garnica y Caturra Amarillo, cuya producción promedio de frutos frescos de café (cereza) es inferior a siete sacos de café oro (menor a 2.0 t ha⁻¹ de café cereza, equivalente a 8 qq ha⁻¹), que son las unidades utilizadas en el comercio internacional de este producto (Escamilla et al., 2005).

En el estado de Veracruz, localizado sobre la vertiente del Golfo de México, 67 227 caficultores cultivan 152 458ha y aportan ~30% de la producción cafetalera de México. En la zona central de este estado se concentra el 90,2% de los productores y el 92,7% del total de la superficie cafetalera en la entidad. (Escamilla *et al.*, 1994).

2.2.3 Beneficios del café

Su principio activo es la cafeína, un alcaloide del grupo de las xantinas con múltiples acciones benéficas: mejora la atención y concentración del individuo. Incrementa el nivel de alerta y reduce la sensación de fatiga mental y física. Disminuye la incidencia de la diabetes y de enfermedades hepáticas. Consigue retardar la aparición del Alzheimer. Mejora el asma, alivia la migraña, aumenta la frecuencia y contractilidad cardíaca y el volumen de orina (Gomez *et al.*, 2007). El café es bien conocido por sus características sensoriales complejas y, a menudo, se consume por la experiencia sensorial que brinda, además de la estimulación fisiológica de la cafeína (Illy 2002).

2.2.4 Café soluble

El café soluble es el extracto de café obtenido a partir de la semilla tostada y molida y se reconoce por sus rasgos diferenciadores en el sabor, aroma, olor y apariencia física (Figura 1). Las características más apreciadas relacionadas con la calidad son el buqué (aroma), la acidez, el cuerpo y el sabor. La calidad del café soluble se puede juzgar con la evaluación de las características físicas y organolépticas del grano que, de forma metódica y consistente, identifican los sabores y aromas más característicos, al igual que los

sabores desagradables y no característicos. La evaluación sensorial permite la caracterización de un lote de café (Amparo *et al.*, 2014).



Figura 1 Café soluble utilizado en las pruebas sensoriales.

El café es un producto básico importante en la economía mundial, solo superado por el petróleo, que involucra a veinticinco millones de agricultores y trabajadores del café en más de cincuenta países de todo el mundo (Global Exchange, 2014). El café es una de las bebidas más populares, que tiene varios tipos y sabores. En Corea, el consumo de café per cápita aumenta constantemente cada año y las necesidades de los consumidores se diversifican. Del mismo modo, el mercado coreano de café preparado en frío también se está expandiendo, y los diversos tipos de café listo para beber y preparado en frío ya están disponibles en las cafeterías. Debido a su complejo sabor y características, se han realizado varios estudios sobre el análisis instrumental del café (Farah *et al.*, 2006).

2.2.5 Aromas y sabores del café

El aroma de la bebida de café es muy agradable y atractivo para el consumidor, con más de 800 compuestos volátiles (Maarse y Visscher, 1996). Una importante característica sensorial del café es su aroma, el olor, que comprende una amplia gama de compuestos formados durante el proceso de tostado (Flament, 2002 , Buffo y Cardelli-Freire, 2004 , Gloess *et al.*, 2014). En la bebida de café se pueden encontrar diversos olores (Figura 2), que se describen apropiadamente por medio del vocabulario de los aromas del café. La bebida de café produce también sensaciones como el dulzor, la acidez y el amargo, que se sienten en las papilas gustativas, y al activar los terminales del sentido del tacto se perciben la astringencia, el cuerpo y si la bebida está caliente o fría. Es decir, simultáneamente el cerebro recibe información de los diferentes sentidos y la integra en una respuesta que se denomina el sabor del café, el cual puede describirse como: a caramelo, a chocolate, delicado, terroso, frutal, dulce, vinoso, a almendra, picante, sucio, suave, agrio, rancio, áspero, aguado, balanceado, fermento, fenol, ahumado (Puerta *et al.*,1988).

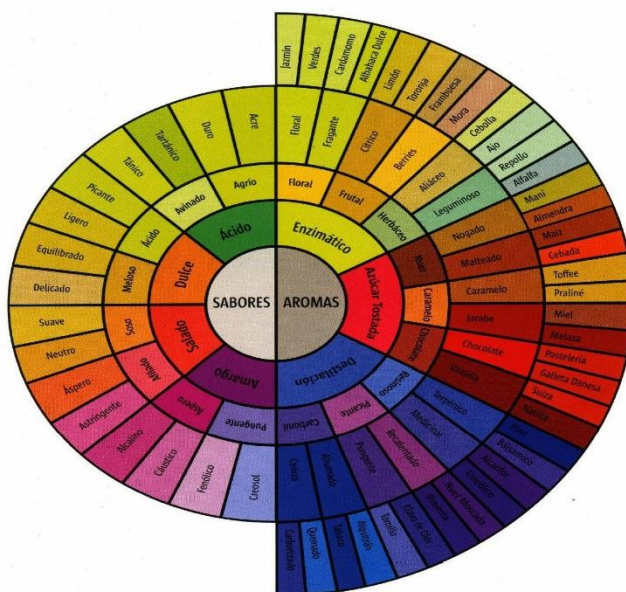


Figura 2 Rueda de sabores y aromas del café

Fuente: <https://i.pinimg.com/originals/3d/a4/1a/3da41aea0fc196321d642dbbe4ce88ba.jpg>

2.2.6 Evaluación sensorial del café

La evaluación sensorial es una herramienta que le permite valorar la percepción -por parte del consumidor- de un producto como un todo, o de un aspecto específico del mismo. En este tipo de pruebas, la información proporcionada por un panel se percibe por los órganos sensoriales -de la vista, el olfato, el oído, el gusto y el tacto (Espinilla *et al.*, 2008). Las evaluaciones sensoriales requieren una organización minuciosa. Se inicia con la selección de los atributos a categorizar en la muestra (Figura 3), el diseño de los instrumentos para la recolección de la información, el tipo de prueba a realizar y la determinación del tipo y número de panelistas que participarán en la evaluación (Charley 2001). El análisis descriptivo sensorial es normalmente el primer paso en la caracterización de un producto alimenticio. Proporciona información valiosa para las empresas alimentarias a la hora de diseñar y / o mejorar un producto a lo largo de los diferentes pasos involucrados, desde la formulación de un producto hasta el seguimiento de su vida útil. El análisis descriptivo sensorial también ayuda a los investigadores a comprender mejor la respuesta sensorial resultante del consumo o uso de un producto y la relación entre las características sensoriales y otras características fisicoquímicas (Varela *et al.*, 2012). El análisis sensorial examina las propiedades de un producto o alimento a través de los sentidos (vista, olfato, gusto, tacto y oído) de los panelistas. Este tipo de análisis se ha utilizado durante siglos con el propósito de aceptar o rechazar productos alimenticios. Históricamente, se consideró una metodología que complementa la seguridad tecnológica y microbiológica a la hora de evaluar la calidad de los alimentos. Sin embargo, su importante evolución e impacto en las últimas décadas lo ha posicionado como una de las metodologías más importantes de innovación y aplicación para asegurar la aceptación del producto final por parte de los consumidores. Las técnicas sensoriales tradicionales, como las evaluaciones discriminatorias, descriptivas, las pruebas de preferencia y hedónicas, que todavía se utilizan ampliamente en la actualidad, han evolucionado hacia técnicas más nuevas, más rápidas y más completas (CATA), siesta (N), perfil flash (FP), dominancia temporal de sensaciones (DTS), etc., junto con un importante y adecuado análisis

estadístico. Todas estas técnicas, con sus ventajas y desventajas, son de gran utilidad en el desarrollo de nuevos alimentos. Sin embargo, no son solo las características sensoriales las que determinan la aceptación o el éxito de un nuevo producto. Factores como los aspectos sociales, el medio ambiente, los conocimientos nutricionales, las dietas específicas, las emociones, la salud, la naturaleza de los productos, los envases, etc., también influyen de manera muy importante (Ruiz *et al.*, 2021). Los atributos sensoriales del café están influenciados por muchos factores, como las especies y variedades de café, los métodos y la temperatura de tueste, los métodos de extracción, el empaque y la preparación (Sanchez *et al.*, 2015).



Figura 3 Evaluación sensorial para la determinación de los atributos sensoriales de los estímulos de café.

2.3. Evaluación sensorial

El campo del análisis sensorial creció rápidamente en la segunda mitad del siglo XX, junto con la expansión de las industrias de alimentos procesados y productos de consumo (Lawless y Heymann, 2010). La evaluación sensorial comprende un conjunto de técnicas para la medición precisa de las respuestas

humanas a los productos alimenticios y no alimenticios, lo que minimiza potencialmente los efectos de la marca y otras influencias de la información sobre la percepción del consumidor. Como tal, intenta aislar las propiedades sensoriales de los alimentos y proporciona información importante y útil para los desarrolladores de productos, científicos y gerentes de alimentos sobre las características sensoriales de sus productos (Lawless y Heymann, 2010). El análisis sensorial se puede definir como una disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones de las propiedades sensoriales de los alimentos y materiales que son percibidos por los órganos sensoriales de la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído (Stone y Sidel, 2004). En un mercado cada vez más exigente, la calidad sensorial de los alimentos y su mantenimiento ayudan a la lealtad del consumidor a un producto específico (Teixeira, 2009). Por lo tanto, las técnicas sensoriales son herramientas muy importantes para la industria alimentaria, farmacéutica, cosmética, entre otras, para evaluar la aceptabilidad del mercado y la calidad del producto, ya que son inseparables del plan de control de calidad de la industria. Es un conjunto de técnicas que ayudan en la selección de materias primas y procesos; al evaluar la percepción y reacción del consumidor a los atributos del producto; comparar si un producto evaluado es de mayor calidad que los productos de la competencia; en la optimización de nuevas formulaciones; en el desarrollo de nuevos productos; en la evaluación del embalaje; en el estudio de la vida útil; entre otros (Gularte, 2002). La evaluación sensorial comprende un conjunto de métodos con pautas y técnicas establecidas para la presentación del producto, tareas de respuesta bien definidas, análisis estadístico e interpretación de resultados (Lawless y Heymann 2010). Dependiendo del producto, el atributo sensorial y el propósito del estudio, se pueden aplicar diferentes métodos sensoriales. De acuerdo con NBR 12994, los métodos sensoriales se pueden clasificar como discriminativos, descriptivo y afectivo (ABNT, 1993). Los métodos discriminatorios establecen diferenciación cualitativa y / o cuantitativa entre muestras e incluyen pruebas de diferencia y pruebas de sensibilidad (ABNT, 1993). Estas son pruebas en las que no es necesario

conocer la sensación subjetiva que produce alimentos para una persona, pero solo si desea establecer si existe o no una diferencia entre dos o más muestras y, en algunos casos, la magnitud o importancia de esa diferencia (Anzaldúa-Morales, 1994). Estas pruebas se usan ampliamente para seleccionar y monitorear al equipo de jueces, para determinar si hay una diferencia debido a la sustitución de materia prima, cambios en el proceso debido al tiempo de empaque o almacenamiento (Ferreira et al., 2000). Los métodos descriptivos tienen como objetivo describir el perfil sensorial del producto (Lawless y Heymann, 2010). Actualmente, hay una multitud de métodos para explorar, de los cuales podemos destacar el perfil de sabor, el perfil de textura, el análisis descriptivo cuantitativo –ADQ, las pruebas temporales descriptivas (Intensidad en el tiempo y Dominio temporal de las sensaciones - TDS) y los métodos descriptores rápidos (CATA) (ABNT, 1993). En las pruebas descriptivas, tratamos de definir las propiedades de los alimentos y medirlos de la manera más objetiva posible. En este caso, las preferencias o aversiones de los jueces no son importantes, pero cuál es la magnitud o intensidad de los atributos de los alimentos (Anzaldúa-Morales, 1994). Las pruebas afectivas se utilizan para evaluar la preferencia y / o aceptación del producto. Generalmente, se requiere un gran número de jueces para estas evaluaciones. Los jueces no están capacitados, pero son seleccionados para representar a una población objetivo (IFT, 1981). Las pruebas afectivas son una herramienta importante, ya que acceden directamente a la opinión del consumidor ya establecido o potencial de un producto, sobre las características específicas del producto o ideas sobre el mismo, por lo que también se denominan pruebas de consumo (Ferreira et al., 2000) Las principales aplicaciones de las pruebas afectivas son mantener la calidad del producto, optimizar productos y / o procesos y desarrollar nuevos productos (Lawless y Heymann, 2010).

2.4. Técnica CATA (Check All That Apply)

Describir las propiedades de un alimento requiere el uso de una escala de medición la cual luego se transformará en un número, esto puede usarse para medir la intensidad de alguna característica en especial

o el nivel de agrado o desagrado. El método por usar y la escala pueden variar (Lawless y Heymann, 2010d).

Una extensión compleja del uso de escalas es la descripción cuantitativa de los atributos sensoriales de un producto, como se conoce usualmente “perfil sensorial”, es una técnica que permite conocer la magnitud de los atributos del alimento e incluso comparar con otros para determinar las diferencias entre estos, profundizando un poco más, es posible identificar las variables de proceso, los ingredientes y las características que afectan el agrado de los consumidores si se cruzan los datos de forma adecuada (Lawless y Heymann, 2010b).

Las empresas y sus marcas siempre han realizado estudios enfocados en determinar cómo los consumidores perciben sus marcas en cuanto a personalidad, valores, cercanía, entre otros. Recientemente se ha propuesto medir la respuesta emocional de productos sin marca, con resultados interesantes y de gran aceptación, especialmente si se aplica a la innovación y optimización de productos, comprendiendo que es posible realizar una mejora centrada en las experiencias positivas que despierta un producto, específicamente en encontrar lo que realmente le gusta al cliente, aquello que genera buenas emociones (Spinelli & Jaeger, 2019). De los métodos sensoriales descriptivos que utilizan los consumidores, el check-all-that-apply (CATA) ha sido evaluado por varios estudios (Ares *et al.*, 2010).

Actualmente, se dispone de una serie de nuevas metodologías para la caracterización sensorial. Estas metodologías consumen menos tiempo, son más flexibles y pueden utilizarse con evaluadores semi-entrenados e incluso con consumidores, proporcionando mapas sensoriales muy cercanos a un clásico análisis descriptivo con paneles entrenados. Entre estas nuevas metodologías se encuentran la escala de intensidad y la metodología de preguntas CATA (por sus siglas en inglés de “seleccionar todo lo que aplica”), basadas en la evaluación de atributos individuales (Varela y Ares, 2012).

La percepción sensorial es una de las claves de la imagen sabrosa y saludable que los productos siguen disfrutando entre los consumidores. En algunos casos, la medición bruta de la calidad o consistencia del producto puede ser todo lo que se requiere, pero para la mayoría de los productos y estudios de mercado, se necesita información más detallada y compleja sobre las propiedades sensoriales (Drake, 2007).

El método check-all-that-apply (CATA) se usa ampliamente para investigar la percepción sensorial. Es un método de ahorro de tiempo y costo relativamente bajo en comparación con el análisis descriptivo y puede obtener respuestas rápidas de los consumidores (Valentin et al., 2012). Check All That Apply (CATA) es una técnica con gran potencial que ha sido ampliamente utilizada en marketing y, cada vez más en el análisis sensorial. Esta metodología emplea al consumidor para la identificación de las características que tiene un producto concreto mediante la elección en un formulario de todo aquello que aplica al producto. El formulario consiste en un listado de posibles características del producto objeto de estudio. Estas características pueden ser términos sencillos o incluso frases. Se seleccionan por el experimentador, mediante el conocimiento técnico previo del producto, los que son de interés para la empresa, la realización de focus group, entre otros. Por lo tanto, la metodología CATA, en función de las particularidades de cada estudio, puede utilizarse como una alternativa para la descripción rápida de productos por consumidores, así como en los cuestionarios habituales para test de consumidores para recabar diversos tipos de información (Climent, 2013).

En la industria alimentaria se realizan diversos análisis físicos, químicos y sensoriales. En el análisis sensorial existen ciertas dificultades para poder cuantificarlo de manera instrumental. La evaluación sensorial es una disciplina científica utilizada para medir, analizar e interpretar las reacciones percibidas por los sentidos (vista, gusto, olfato, oído y tacto) hacia ciertas propiedades del alimento o producto, pues no existe ninguna herramienta que pueda sustituir la respuesta humana. Por ello, la evaluación sensorial resulta un factor esencial en cualquier estudio sobre alimentos, ya que permite describir atributos del

producto, encontrar diferencias o similitudes, identificar cambio de insumos o procesos, estimar la vida útil y orientar el desarrollo de un nuevo alimento (Meilgarrrd et al., 2015). Sin embargo, el elevado costo y largo tiempo que conlleva formar y mantener un panel descriptivo entrenado, es una preocupación en las industrias alimentarias, mayormente en las empresas pequeñas y del entorno académico. Por este motivo, es lógico pensar que la ciencia sensorial recurrirá hacia herramientas sensoriales más flexibles y rápidas que darían agilidad extra para la caracterización sensorial, tanto en términos de requisitos de tiempo y de formación (Kemp y Hollowood, 2018). En los últimos años se han desarrollado diversas técnicas de evaluación sensorial que han permitido obtener métodos de descripción rápida, que han logrado reducir el tiempo de entrenamiento y con ello disminuir los costos que se producen con la formación y mantenimiento de un panel entrenado; mediante estos métodos se puede trabajar directamente con consumidores (personas sin entrenamiento) para la descripción sensorial de alimentos y productos no alimentarios (Alcantara y Freitas, 2018). El perfil sensorial descriptivo permite el desarrollo y reformulación de alimentos, identificando los atributos sensoriales esenciales para la aceptación del consumidor, generando un vínculo entre las características del producto y la percepción del cliente (Valera y Ares, 2014).

Durante décadas, la caracterización sensorial del producto se realizó mediante análisis descriptivo con asesores altamente capacitados (Lawless et al., 2010). Esta metodología implica la selección, capacitación y mantenimiento de un grupo de 8-20 evaluadores, que brindan información detallada sobre la intensidad de las características sensoriales de los productos (Heymann, et al., 2014). Una novedosa técnica descriptiva sensorial rápida es el enfoque de verificación de todo lo que se aplica (CATA), que se ha informado que es amigable para el consumidor, intuitivo y fácil de realizar (Valentin et al., 2012). Se les pide a los consumidores que verifiquen todos los atributos sensoriales que encuentren aplicables al consumir una muestra de alimentos, sin la necesidad de escalar la intensidad de los atributos elegidos

(Dooley et al., 2010). La cata es un método de análisis cuantificable y ampliamente utilizado para evaluar una muestra de café, desde su calidad general hasta las características individuales (por ejemplo, la acidez o el cuerpo) y las notas de sabor específicas (Evan 2020).

La aplicación de nuevas metodologías sensoriales para el estudio de las percepciones de consumidor ha sido posible a los avances tecnológicos y el uso de programas estadísticos, también permitió la recuperación de técnicas propuestas en el siglo pasado de las cuales no se había podido desarrollar todo su potencial por la dificultad que representaban sus cálculos estadísticos (Dehlholm, 2015a).

2.5. Recuerdos

La visión predominante en psicología cognitiva asume que la memoria humana consiste en gran medida en mecanismos de dominio general que son insensibles al contenido que se procesa (Tulving *et al.*, 1973). Por el contrario, los defensores de una agenda más funcionalista de la cognición humana sostienen que, al igual que otros sistemas biológicos, la memoria y sus sistemas operativos no evolucionaron en el vacío (Nairne *et al.*, 2008). Más bien, las facultades de memoria estaban sujetas a las restricciones de los criterios de la naturaleza y, por lo tanto, deberían estar diseñadas funcionalmente para procesar preferentemente información relevante para la aptitud y resolver problemas de adaptación (Nairne *et al.*, 2010). Uno de esos problemas de adaptación que se encuentran en todas las especies es la ubicación y adquisición eficientes de recursos nutricionales (Schoener, 1971). Durante la mayor parte de la evolución humana, los cazadores-recolectores necesitaban forrajear intensamente para lograr una nutrición suficiente (Eaton, 2006). Por lo tanto, la supervivencia dependía de la capacidad de un individuo para identificar y recolectar recursos de alta calidad de manera eficiente dentro de un entorno físico complejo y variable, así como para rastrear esos recursos a medida que se volvían valiosos con el tiempo, mediante el uso de información de diversas modalidades sensoriales (New *et al.*, 2007). Según la revista de alimentos étnicos en un estudio que se hizo en Singapur, los mercados y los centros de comida eran lugares al aire libre de servicio de

comidas. Los artículos fueron colocados en el piso o vendidos en triciclos o carritos operados por los vendedores. Estos mercados tienden a separar los productos frescos (es decir, pescado y verduras) de los alimentos cocinados en pasillos separados. Las experiencias con vendedores ambulantes de alimentos fue un tema recurrente importante identificado por los participantes en dicho estudio, y la mayoría pudo identificarse con un vendedor de roti y los vendedores ambulantes atraían clientes mediante el uso de sonidos, como los gritos o el uso de instrumentos de mano. Los vendedores ambulantes de alimentos eran generalmente recordados por el tipo de comida que vendían, su modo de operación o la etnia del vendedor (principalmente chino, malayo e indio). Trabajos anteriores han sugerido que los vendedores ambulantes de alimentos de esta época en Singapur pueden clasificarse como proveedores de alimentos “rutinarios” todos los días o como aquellos que brindan alimentos “ocasionales” (Chua *et al.*, 2015).

2.6. Emociones

Los atributos sensoriales de los productos alimenticios no son el único factor determinante en la elección de un alimento por parte del consumidor, y las emociones también pueden influir en la intención de compra (Köster, 2003; Jiang *et al.*, 2014). Los sentidos humanos son poderosos elicitores (obtener) de emociones y las interacciones entre los dos rara vez se debaten (Chrea *et al.*, 2009, Thomson 2006). Varios estudios han intentado definir y categorizar las emociones humanas, pero solo recientemente se han relacionado las emociones con la aceptación de alimentos y bebidas. Hoy en día, hay más conciencia de que las emociones que los consumidores reciben de un producto a través de la percepción sensorial determinan la aceptabilidad y el consumo (Thomson *et al.*, 2010, Gibson 2006). Por lo tanto, la evaluación de las respuestas emocionales provocadas por la experiencia sensorial durante el consumo del producto también es vital. Varios investigadores han desarrollado escalas de emociones para medir los sentimientos afectivos evocados por el consumo de productos (King y Meiselman 2009) o por estímulos olfativos a partir de olores cotidianos (Chrea *et al.*, 2009, Thomson 2006). Actualmente, el campo de la sensometría

ha desarrollado técnicas para la evaluación de atributos sensoriales y emociones en diferentes alimentos como vinos, frescura de pechuga de pollo, tortillas, entre otros (Jose-Coutinho *et al.*, 2015). Los recuerdos que se consideran señales destacadas y se viven en la mente del consumidor pueden influir en sus actitudes, emociones e intención de compra (Herz & Brunk, 2017). Se cree que la medición de las emociones agrega dimensiones adicionales a las calificaciones de agrado y, por lo tanto, se ha informado que mejora la previsibilidad de las elecciones de alimentos en adultos (Gutjar, de Graaf, *et al.*, 2015), así como en niños (Schouteten *et al.*, 2018). Ekman y Heider definieron siete emociones básicas, alegría, ira, miedo, tristeza, sorpresa, disgusto y desprecio como universalmente reconocibles en base a las expresiones faciales (Ekman *et al.*, 1988). Una amplia gama de estudios de consumidores ha utilizado FACS para medir las experiencias afectivas de los consumidores con los productos (Clark *et al.*, 2020). Otra brecha de investigación encontrada en la literatura es que los investigadores hoteleros anteriores han utilizado una pequeña cantidad de elementos, como ira, angustia, asco, miedo y vergüenza, para medir las emociones negativas de los comensales en entornos de consumo de alimentos (Chen *et al.*, 2015)., Jang y Namkung, 2009, Peng *et al.*, 2017). Los investigadores han enfatizado la importancia de adoptar el enfoque de evaluación cognitiva en los estudios de comportamiento del consumidor, ya que los comportamientos ocurren en respuesta a las emociones provocadas (Bagozzi *et al.*, 1999; Johnson y Stewart, 2005).

III. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enfermedad del COVID-19 se caracteriza por generar hipoxemia ($SpO_2 < 90\%$), en donde cerca de 14% de las personas con COVID-19 requieren oxigenoterapia mientras que el 81% presentan síntomas leves y el 5% requiere de cuidados intensivos. Las personas que presentan COVID-19 pueden estar clasificados como pacientes con enfermedad leve ($SpO_2 < 90\%$, anosmia y agusia con disnea en pequeños esfuerzos) o críticos (intubación, falla orgánica, entre otros). Los efectos del COVID-19 puede afectar a la salud mental de las personas, en términos de emociones y cognición en donde, el posible desarrollo de emociones y recuerdos negativos contribuyen a reducir la función inmunológica de las personas y destruir el equilibrio de sus mecanismos fisiológicos normales. Se ha demostrado que las personas que sobrevivieron al COVID-19 han mostrado cambios de memoria episódica hasta seis meses posteriores a la infección. Desde el campo sensorial las investigaciones sobre el COVID-19 se han enfocado al impacto del confinamiento en la conducta alimentaria, impacto en el apetito, percepción sensorial en personas en fase aguda usando encuestas. Sin embargo muchas de estas investigaciones son de índole anamnésicos u observaciones y por lo tanto se requiere de estudios objetivos usando herramientas sensoriales para analizar los efectos de los coronavirus SARS-CoV-2 en la percepción sensorial de los consumidores sanos.

IV. HIPÓTESIS

El efecto Poscovid (COVID-19) se manifiestan en el poder discriminante de los consumidores al identificar sabores y olores, además afecta la elicitación de emociones y recuerdos.

V. OBJETIVO GENERAL

Analizar los efectos del coronavirus SARS-CoV-2 en la percepción sensorial de consumidores *post* COVID-19 de incidencia leve y grave *versus* consumidores sanos.

5.1 Objetivos específicos

Evaluar el poder discriminante, emociones elicítadas y recuerdos de los consumidores *post* COVID- 19 de incidencia leve y grave *versus* consumidores sanos.

Determinar la percepción sensorial de los consumidores *post* COVID- 19 de incidencia leve y grave *versus* consumidores sanos.

VI. METODOLOGÍA

6.1. Estímulos y preparación para la evaluación sensorial

Para el desarrollo de esta investigación se usó café soluble Los Portales de Cordoba® como estímulo debido a su significativa frecuencia de consumo, altas intensidades de aromas y sabores, es un representante adecuado de atributos como dulce, salado, astringente y amargo y es un alimento que actualmente ha sido usado en investigaciones del COVID-19 dentro del campo sensorial (Konstantinidis et al., 2020; Vaira et al. 2020a; Dinnella et al., 2022; Medina, Regalado, & Guillen, 2022). Se uso café soluble tradicional marca los Portales de Cordoba® y se realizaron diferentes diluciones en agua tal y como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Composición de los estímulos usados para la evaluación de los paneles sensoriales

Estimulo	Descripción	% (p/v)
Estimulo 1	2.2 gr de café soluble + 50 mL de agua	4.4.
Estimulo 2	2.2 gr de café soluble + 75 mL de agua	2.9
Estimulo 3	2.2 gr de café soluble + 100 mL de agua	2.2
Estimulo 4	2.2 gr de café soluble + 125 mL de agua	1.8
Estimulo 5	2.2 gr de café soluble + 150 mL de agua	1.5

Se efectuaron diferentes diluciones para analizar la discriminación de los consumidores, este tipo preparación de la muestra también ha sido usado en la investigación de Vaira et al. (2020a). Las diluciones fueron determinados vía condiciones experimentales previas con la ayuda de un Panel certificado Q (seis hombres y tres mujeres con un rango de edad entre 25-49 años) y únicamente la concentración del

Estimulo 3 fue determinado de acuerdo con los lineamientos de la Specialty Coffee Association of America (SCAA, 2009). La evaluación de café se realizó en tazas de porcelana con una capacidad de 150 mL y codificadas con tres dígitos al azar. Los estímulos fueron preparados colocando 2.2 g de café soluble y se vertieron en volúmenes de 50 (4.4 % p/v), 75(2.9 % p/v), 100(2.2 % p/v), 125(1.8 % p/v) y 150 (1.5 % p/v) mL de agua caliente (93 ± 5 °C) tal como se indica en la Tabla 1. Se dejó reposar el café durante 3 min y pasado este tiempo, la capa de espuma y las partículas de la muestra de café fueron retiradas manualmente y se procedió a envasar los estímulos termolatas de acero inoxidable de la marca running™ para mantener la temperatura 40 ± 5 °C hasta el momento de su evaluación (SCAA, 2009).

6.2 Procedimiento de reclutamiento y conformación de paneles sensoriales

El reclutamiento de las personas se realizó usando redes sociales (véase anexo 1) (Facebook® y Twitter®). La selección de los participantes y su asignación en un determinado grupo fue realizada en función de los resultados obtenidos de una encuesta y fueron seleccionadas las personas que cumplieron los siguientes criterios de inclusión: 1) personas con edades superiores a los 18 años; 2) no tener enfermedades crónico-degenerativas (diabetes, hipertensión, cáncer, entre otros; 3) haber presentado la enfermedad del COVID-19 con sus diferentes cuadros clínicos pero enfatizando la sintomatología de anosmia y agusia, así como el requerimiento de oxígeno ($SpO_2 < 90\%$) o no ($SpO_2 > 90\%$); 4) indicar el porcentaje (0-100%) de pérdida de olfato y gusto que consideraron durante su proceso de enfermedad por COVID-19; 5). A los participantes se les solicitó el certificado con diagnóstico positivo a COVID-19 y estar en fase de recuperación. De acuerdo con esto, se conformaron tres paneles de 50 consumidores cada uno (total de $n = 150$ consumidores) con 25 mujeres y 25 hombres con rangos de edad entre 18 y 55 años. En el caso de los paneles con personas que padecieron COVID-19 solamente se seleccionaron aquellas que tenían 30 días de recuperación posterior a la enfermedad debido a que se ha reportado que alrededor del 25% de los

pacientes evaluados 30 días después del inicio clínico de COVID-19 aún tiene algún tipo de trastorno grave de quimiosensibilidad (i.e., anosmia, ageusia, hiposmia severa o hipogeusia severa; Vaira et al., (2020a) y Vaira et al., 2020b).

El número de consumidores que participaron en esta investigación, permitió obtener resultados consistentes desde el punto de vista sensorial (Ares et al., 2014) y son similares al número de personas (138 personas) usados en la investigación de Vaira et al. (2020a), para el análisis de olfato y gusto durante la enfermedad del COVID-19. El primer panel estuvo conformado por personas que no presentaron la enfermedad del COVID-19 (P-Healthy) hasta el momento del estudio. Este grupo sirvió como panel de referencia para contrastar los resultados con los otros paneles conformados por consumidores que presentaron la enfermedad del COVID-19. El segundo panel estuvo conformado por personas que presentaron enfermedad leve ($SpO_2 > 90\%$ con anosmia y ageusia) sin requerimiento de uso de oxígeno (PCOVID19-leve) durante el proceso de la enfermedad y en promedio mencionaron que perdieron el olfato y gusto entre un 40 al 60%.

El tercer panel fue integrado por personas que presentaron la enfermedad de manera grave ($SpO_2 < 90\%$, anosmia y ageusia con disnea de pequeños esfuerzos) y con requerimiento de oxígeno en casa durante el proceso de COVID-19 (PCOVID19-grave). Este grupo en promedio mencionaron que perdieron el olfato y gusto de un 70 al 100%. Con la finalidad de observar el efecto del COVID-19 en consumidores que presentaron esta enfermedad *versus* consumidores sanos, el desarrollo experimental se planteó para dos diferentes situaciones: 1) Efecto del COVID-19 en la identificación y evaluación de intensidad de atributos sensoriales y 2) Efecto del COVID-19 en el uso emociones y recuerdos. Todas las pruebas sensoriales se efectuaron en días sucesivos.

6.3 Identificación y evaluación de intensidad en los atributos sensoriales

Se evaluaron 10 atributos sensoriales de las modalidades de aroma (dulce, quemado, caramelo, tostado y terroso) y gusto (amargo, ácido, astringente, dulce y terroso). Los atributos sensoriales fueron determinados por un panel certificado Q (seis hombres y tres mujeres con un rango de edad entre 25-49 años) y utilizando la rueda de sabor del café de la Specialty Coffee Association of America (2009). Primero se aplicó la técnica Check-All-That-Apply (CATA) para determinar el número de atributos sensoriales identificados por cada panel, se decidió usar esta técnica sensorial debido a su facilidad de ejecución y rapidez (Vidal et al., 2018). Posteriormente, se analizó la discriminación de los consumidores mediante la evaluación de atributos sensoriales usando una escala no estructurada de 10 cm, la cual, ha sido usada con consumidores (Worch, Lê, & Punter, 2010). A los consumidores se les indicó el orden de evaluación de los estímulos de acuerdo a un diseño experimental cuadrado latino (MacFie et al., 1989).

6.4 Determinación de emociones y recuerdos

Se aplicó el vocabulario de emociones del perfil EsSense25 (Nestrud et al., 2016) y el vocabulario de recuerdos MemVOC desarrollado por Cabal-Prieto et al., (2022) para identificar el tipo de emociones y recuerdos que usó cada panel para la evaluación de cada estímulo. Estos vocabularios aplicados mediante la técnica CATA facilitan la identificación de emociones y recuerdos (Vidal et al., 2018). A los consumidores se les indicó el orden de evaluación de los estímulos de acuerdo a un diseño experimental cuadrado latino (MacFie et al., 1989).

6.5 Aplicación de pruebas sensoriales

Las diferentes pruebas sensoriales realizadas por los paneles sensoriales fueron ejecutadas desde sus hogares, usando internet por las siguientes razones: a) se minimizan los riesgos de contagio o recontagio por COVID-19; b) garantizan un rendimiento satisfactorio del panel; c) generan resultados similares a las

pruebas realizadas en laboratorio; d) pueden ser ejecutadas con consumidores y e) se obtienen datos en tiempo real desde cualquier lugar o momento (Vaira et al., 2020d; Santiago-Cruz et al., 2021).

Para tal efecto, se usó el principio de evaluación de las muestras a domicilio con conexión a internet para la colección y que ha sido usado en investigaciones referentes a COVID-19 (Nogueira-Terrones et al., 2006; Vaira et al., (2020a). Primero, el analista sensorial envió un correo electrónico (un día antes de su participación) a los consumidores seleccionados para que indicarle las instrucciones: no usar perfumes, no fumar, higiene bucal (mínimo con una hora de anticipación) y haber ingerido sus alimentos habituales, esto fue con el objetivo de minimizar los errores. Posteriormente, contacto a cada consumidor seleccionado (de acuerdo a su día de participación en función de tener 30 días de recuperación) para ponerse de acuerdo para el envío y recepción del material para efectuar las pruebas sensoriales. Para tal efecto, se usó un servicio de mensajería local para enviar (un periodo máximo de 30 min): servilletas, agua (para la limpieza del paladar), vasos, tazas de porcelana (codificados con tres dígitos al azar), lápices y la boleta de evaluación que contenía los atributos sensoriales y la escala de intensidad. También se enviaron los estímulos ($n = 5$) envasados (codificados con tres dígitos al azar) en termolatas de acero inoxidable marca Running™ para mantener la temperatura de los estímulos ($40 \pm 5^{\circ}\text{C}$) por un tiempo de al menos 1.5 h (considerando envío, recepción e inicio de las pruebas), ya que, este tipo de envases mantiene bebidas calientes por un tiempo máximo de 12 h. Los estímulos fueron preparados con un tiempo máximo de 40 min previos a su evaluación. Posteriormente, el analista sensorial se contactó con cada consumidor vía remota usando Skype® para 1) explicar el objetivo de cada prueba sensorial (15 min); el uso de la escala de intensidad (15 min); 3) indicarle que a su correo electrónico se le envió un formato digital realizado con herramienta Google® Forms para coleccionar atributos sensoriales, emociones y recuerdos utilizando la técnica CATA (5 min); y 4) para dar asistencia a dudas y solicitarle que la prueba la realicen en un espacio de su casa donde exista el menor ruido posible para una mayor concentración (10 min). Cabe mencionar

que el analista sensorial estuvo en contacto con los participantes durante toda la prueba, así como se realiza en un laboratorio sensorial (Dinnella et al., 2022). Posterior a ello, el participante inició con la evaluación de las muestras y respondió las preguntas sobre emociones y recuerdos. Todas las pruebas sensoriales ($n=150$) se concluyeron en un lapso de 15 días hábiles (lunes a viernes) equivalente a tres semanas ($n=10$ pruebas por día). Durante el día, cinco pruebas fueron realizadas en la mañana (9 am a 1 pm) y otras cinco en la tarde (4 pm a 8 pm). Se evitaron horarios de desayuno (7 am a 8 am), comida (2 pm a 3 pm) y cena (posterior a las 8 de la noche) para evitar influencia en las respuestas sensoriales. Es importante mencionar que todo el personal involucrado (analista sensorial, personal encargado de preparar y enviar las muestras) fue monitoreado diariamente para determinar si presentaban algún síntoma de COVID-19 (Dinnella et al., 2022).

6.6 Comparación del desempeño de los paneles sensoriales

Los resultados de cada panel sensorial fueron colectados en matrices de $(J * M * I) K$, donde $J=5$ estímulos, $M=1$ repeticiones, $I=50$ consumidores y $K=10$ atributos. La estrategia estadística fue realizada en dos etapas: 1: Efecto del COVID-19 en la identificación y evaluación de intensidad atributos y 2: Efecto del COVID-19 en el uso emociones y recuerdos.

6.7 Análisis estadísticos

6.7.1. Identificación y evaluación de intensidad en los atributos sensoriales

Se aplicó la técnica Q de Cochran para determinar los atributos sensoriales identificados ($p<0.05$) por panel (Vidal et al., 2018). Además, se aplicó la técnica de Kruskal-Wallis (K-W) para determinar las posibles diferencias en el número de atributos sensoriales identificados ($p<0.05$) entre paneles (Caballero et al., 2022). Para la evaluación de la intensidad de los atributos sensoriales; primeramente, se

evaluó el desempeño entre paneles sensoriales usando el siguiente modelo de análisis de varianza a dos factores con interacción:

$$Y_{ik} = \mu + \alpha_i + \beta_k + \alpha\beta_{ik} + e_{ik}$$

Donde Y_{ik} representa el resultado del panel i en el producto k ; μ es la media global; α_i es el efecto de panel (consenso), β_k es el efecto de producto (poder discriminante), $\alpha\beta_{ik}$ interacción de producto por panel (uso de la escala de intensidad) y e_{ik} es el término de error del modelo con $e_{ik} \approx N(0, \sigma^2)$ (Tomic et al., 2007). La representación del poder discriminante y el efecto del consenso fue realizada usando Heat maps y la técnica Tucker-1-plot, respectivamente (Tomic et al., 2010; Bi, Quiun, & Huang, 2020; Deuscher et al., 2020).

6.7.2 Evaluación de emociones y recuerdos

Para determinar si la afectación por el COVID-19 se evocan mayormente a emociones y recuerdos negativos, se efectuó el análisis de la siguiente manera: 1) se aplicó la técnica Q de Cochran para determinar las emociones y recuerdos significativos ($p < 0.05$) por panel (Vidal et al., 2018). 2) se aplicó la técnica de Kruskal-Wallis (K-W) para determinar las posibles diferencias en el uso de emociones y recuerdos positivos y negativos ($p < 0.05$) entre los paneles (Cabal-Prieto et al., 2022). Las pruebas análisis de varianza, Kruskal-Wallis, Q de Cochran, mapas de calor, Tucker-1, Manhattan technique se realizaron con el software XLSTAT software, version 2020 (Addinsoft, New York, NY, USA).

VII. RESULTADOS Y ANÁLISIS

7.1 Efecto del COVID-19 en el desempeño sensorial entre paneles

Los resultados de la prueba de los valores de probabilidad de la Q de Cochran para identificar los atributos sensoriales por cada panel se muestran en la Tabla 2. Se encontró que el panel de consumidores sanos (P-Healthy) identificó ($p < 0.05$) un total de ocho atributos sensoriales (cuatro de aromas y cuatro sabores básicos). Los consumidores del panel PCOVID19-leve identificaron ($p < 0.05$) un total de nueve atributos (cuatro de aroma, cuatro sabores básicos y un sabor); mientras que, los consumidores del panel PCOVID19- grave identificaron un total de ocho atributos (cuatro de aroma y cuatro sabores básicos). Los resultados de la prueba de *K-W* indicaron que no hubo diferencias significativas ($p > 0.05$) en la identificación de atributos sensoriales entre los consumidores de los diferentes paneles. Los resultados del modelo de análisis de varianza a dos factores con interacción para el monitoreo del desempeño en general de los consumidores de los diferentes paneles se muestran en la Tabla 3.

Tabla 2. Valores de probabilidad de la prueba Q de Cochran por panel

Atributos	P-Healthy	PCOVID19-leve	PCOVID19- grave
Dulce-A	<0.05	<0.01	<0.05
Quemado-A	<0.05	<0.01	<0.05
Caramelo-A	0.681	<0.05	<0.05
Tostado-A	<0.05	0.963	0.584
Terroso-A	0.929	<0.05	<0.05
Amargo-T	<0.05	<0.05	<0.0001
Ácido-T	<0.05	<0.0001	<0.05
Astringente-T	<0.05	<0.01	0.001
Dulce-T	<0.05	<0.0001	<0.0001
Terroso-F	0.844	<0.05	0.582

A= Aroma; T= sabor básico y F= Flavor. P-Healthy =Panel de consumidores sanos; PCOVID19-leve = Panel de consumidores con COVID-19 que no requirieron oxígeno; PCOVID19- grave = Panel de consumidores con COVID-19 con requerimiento de oxígeno

Tabla 3. Valores de la prueba de F para los factores estímulo, panel e interacción estímulo por panel

Atributo	Estímulo	Panel	Estímulo*Panel
Dulce-A	2.40*	40.61***	0.71 ^{ns}
Quemado-A	6.21*	4.12 ^{ns}	1.00 ^{ns}
Caramelo-A	0.36 ^{ns}	23.6**	1.39 ^{ns}
Tostado-A	0.85 ^{ns}	73.75**	0.71 ^{ns}
Terroso-A	1.18*	15.63**	1.27 ^{ns}
Amargo-T	14.68***	10.1**	1.21 ^{ns}
Ácido-T	6.68**	16.69**	1.73 ^{ns}
Astringente-T	3.76**	2.24 ^{ns}	1.72 ^{ns}
Dulce-T	11.61***	11.76**	0.62 ^{ns}
Terroso-F	0.58 ^{ns}	25.78*	0.90 ^{ns}

A= Aroma; T= sabor básico y F= Flavor. * = <0.05; ** < 0.01; *** < 0.001

Se observó que la discriminación fue significativa ($p < 0.05$) en siete (dulce-A, quemado-A, terroso-A, amargo-T, ácido-T, astringente-T y dulce-T) de 10 atributos. El consenso entre los consumidores de los diferentes paneles fue significativo ($p < 0.05$) en siete (Dulce-A, Caramelo-A, Tostado-A, Terroso-A, Amargo-T, Ácido-T, Dulce-T y Terroso-F) de 10 atributos sensoriales evaluados, lo cual, indica discrepancias entre los paneles. Lo antes mencionados quedo confirmado con los resultados mostrados en la Figura 4 desde diferentes perspectivas: 1) en todos los atributos con excepción de Caramelo-A, Tostado-A y Terroso-A, ninguno de los paneles se ubica en la elipse interior lo que significa que todos ellos tienen más del 50 % de variación sistemática de la variación explicada por PC1 y PC2 (Tomic et al., 2010); 2) se observa una separación entre los consumidores del panel PCOVID19-leve del resto de los consumidores de los otros paneles (P-Healthy y PCOVID19- grave) en la evaluación de los atributos sensoriales Dulce-A, Caramelo-A, Tostado-A, Terroso-A, Astringente-T y Terroso-F.

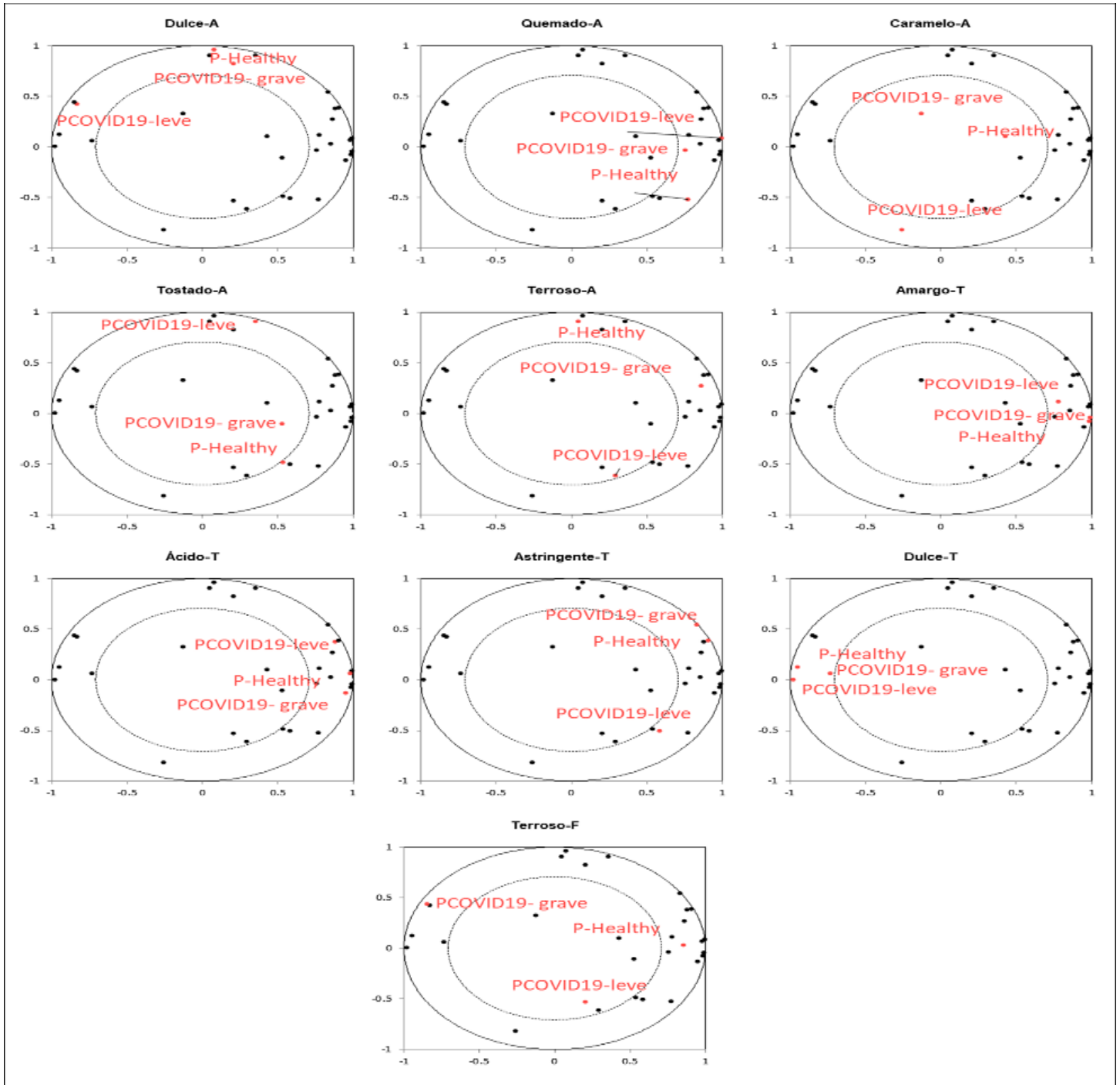


Figura 4 Representación del consenso entre paneles mediante Tucker-1-plot

Para el caso de interacción (Estímulo*Panel), el posicionamiento de los estímulos sobre la escala de intensidad en todos los atributos fue similar ($p > 0.05$) entre los paneles. Estos resultados indican una buena

discriminación, consenso y uso de la escala de intensidad entre paneles (Tomic et al., 2010). El análisis de discriminación por panel (Tabla 4), se encontró que los consumidores del P-Healthy fueron discriminantes ($p < 0.05$) en los atributos Amargo-T y Acido-T. Los consumidores del PCOVID19-leve fueron discriminantes ($p < 0.05$) en los atributos Quemado-A, Amargo-T, Acido-T, Astringente-T y Dulce-T y los consumidores del PCOVID19- grave fueron discriminantes ($p < 0.05$) en los atributos sensoriales Caramelo-A, Terroso-A, Amargo-T, Astringente-T y Dulce-T.

Tabla 4. Valores de la prueba de F y probabilidad por panel de consumidores

Atributos	P-Healthy		PCOVID19-leve		PCOVID19- grave	
	F	valor de p	F	valor de p	F	valor de p
Dulce-A	0.288	0.886	2.347	0.055	0.678	0.608
Quemado-A	1.437	0.222	4.936	0.001	2.370	0.053
Caramelo-A	0.378	0.824	1.734	0.143	2.623	0.035
Tostado-A	0.632	0.640	0.825	0.510	0.505	0.732
Terroso-A	0.305	0.874	2.214	0.068	3.652	0.007
Amargo-T	6.552	<0.0001	6.946	<0.0001	6.604	<0.0001
Ácido-T	3.039	0.018	10.979	<0.0001	1.559	0.186
Astringente-T	2.226	0.067	3.872	0.005	3.743	0.006
Dulce-T	1.426	0.226	3.989	0.004	4.176	0.003
Terroso-F	0.445	0.776	0.986	0.416	1.323	0.262

A= Aroma; T= sabor básico y F= Flavor. P-Healthy =Panel de consumidores sanos; PCOVID19-leve = Panel de consumidores con COVID-19 que no requirieron oxígeno; PCOVID19- grave = Panel de consumidores con COVID-19 con requerimiento de oxígeno

Estos resultados demuestran que los consumidores que presentaron COVID-19 (leve y moderado) discriminaron más atributos de gusto como sabores básicos (Amargo-T, Acido-T, Astringente-T y Dulce-

T) que atributos de olfato (Quemado-A, Caramelo-A y Terroso-A). Este resultado puede deberse a que las funciones gustativas tienen una mayor recuperación rápida a comparación del olfato (Vaira et al., 2020a). Los mapas de calor (Figura 5), indicaron que los consumidores del panel P-Healthy percibió fuertemente los atributos Astringente-T, Amargo-T, Acido-T, Quemado-A, Tostado-A y Terroso-F para el Estímulo 1 y para el Estímulo 2 percibe fuertemente el Dulce-A y Terroso-A y los Estímulos 4 y 5 fueron percibidos como Dulce-T y Caramelo-A, respectivamente. Los participantes del PCOVID19-leve percibieron fuertemente los atributos Quemado-A, Terroso-A, Terroso-F y Acido-T para el Estímulo 1. Para el Estímulo 2 percibieron el Amargo-T y Tostado-A mientras que para el Estímulo 3 se observó que dicho panel percibió los atributos Caramelo-A y Astringente-T y para el Estímulo 5 percibió fuertemente los atributos Dulce-A y Dulce-T. Los consumidores del panel PCOVID19- grave, el Estímulo 1 fue percibido fuertemente como Amargo-T, Acido-T y Terroso-A y el Estímulo 2 fue percibido como Dulce-A y Astringente-T. El Estímulo 3 fue percibido como Quemado-A mientras que el Estímulo 4 como Caramelo-A, Dulce-T y particularmente como Terroso-F, en donde este último atributo también fue percibido en el Estímulo 5. Estos resultados demuestran que los consumidores de los paneles PCOVID19-leve y PCOVID19-grave posterior a la enfermedad del COVID-19 mostraron una percepción similar al panel de consumidores sanos (P-Healthy) y en algunos casos superior debido a que percibieron atributos sensoriales en los estímulos que tiene una mayor dilución de café (Estímulos 4 y 5). Estos resultados pueden explicarse en diferentes sentidos: 1) la recuperación del olfato y gusto en pacientes que presentaron COVID-19 recuperan estos sentidos dentro del lapso de 30 a 60 días (Printza et al., 2021; Vaira et al., 2020a); 2) la recuperación del olfato y gusto está relacionado con aspectos inflamatorios locales, interferencia del virus en los receptores del gusto y el olfato más que con la invasión del sistema nervioso central y el daño neuronal permanente (Vaira et al., 2020e, f). En este sentido Díaz-Reyna et al. (2021) mencionaron que la anosmia se origina cuando el virus SARS-CoV-2 infecta los epitelios olfativos e inflama la hendidura

olfatoria y la patogénesis del gusto puede ser causada porque los inhibidores de la ECA-2 a través del complejo que involucra la proteína acoplada a la proteína G y el canal de sodio de las papilas gustativas infecta las células y bloquea la información de las señales químicas; 3) los trastornos quimiosensibles del olfato y gusto son más frecuentes en las primeras etapas de la enfermedad del COVID-19 (Konstantinidis et al., 2020; Vaira et al., 2020a).

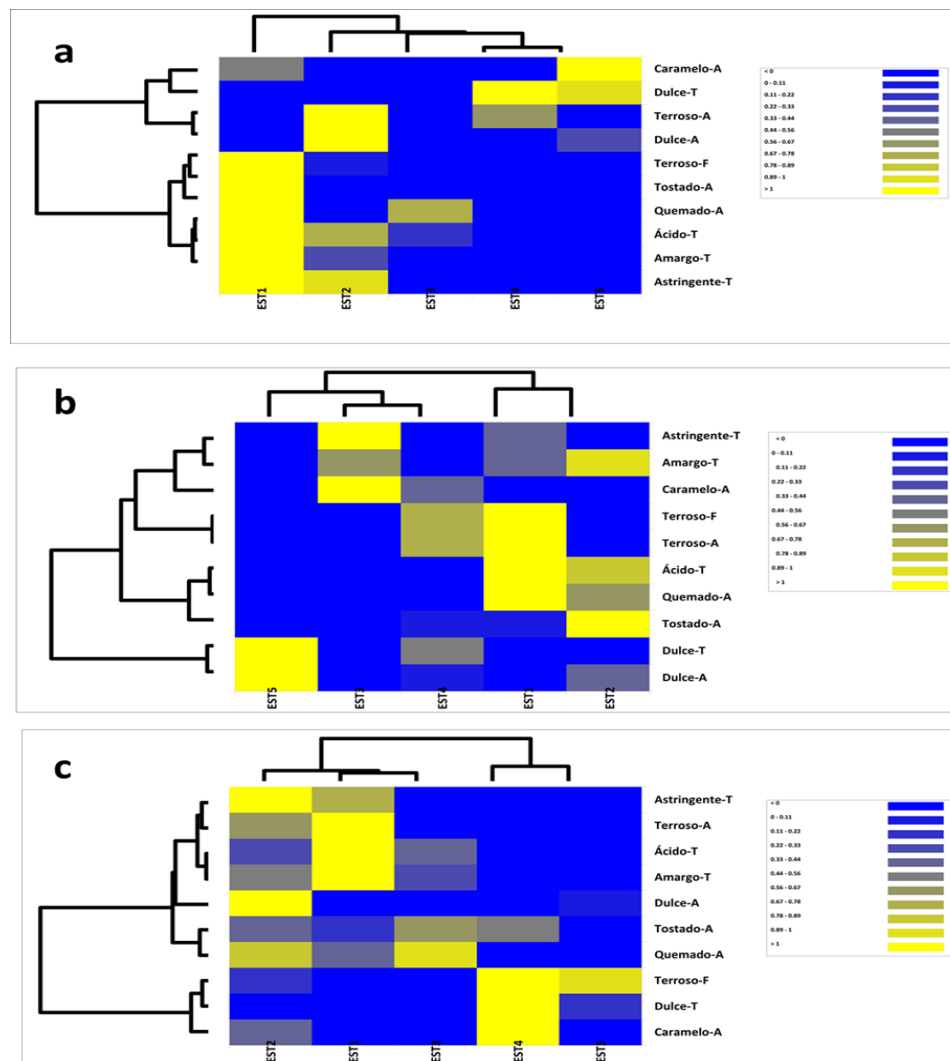


Figura 5 Mapas de calor. a) P-Saludable; b) PCOVID19-nivel; c) PCOVID19- grave.

Estimulo 1= 2.2 gr de café soluble + 50 mL de agua; Estimulo 2= 2.2 gr de café soluble + 75 mL de agua; Estimulo 3= 2.2 gr de café soluble + 100 mL de agua; Estimulo 4= 2.2 gr de café soluble + 125 mL de agua; Estimulo 5= 2.2 gr de café soluble + 150 mL de agua.

7.2. Efecto del COVID-19 en la generación de emociones y recuerdos entre paneles

Los resultados de las emociones usadas por panel se muestran en la Tabla 5. En donde, se observa que los consumidores del panel P-Healthy elicitó un total de 10 emociones positivas y cinco emociones negativas y no clasificadas. Los consumidores de los paneles PCOVID19-leve y PCOVID19- grave elicitó 14 emociones positivas y seis emociones negativas o no clasificadas.

Tabla 5. Valores de probabilidad de la prueba de Q de Cochran por panel para emociones

Emociones positiva	P-Healthy	PCOVID19-leve	PCOVID19-grave	Emocion negativas y no clasificadas	P-Healthy	PCOVID19-leve	PCOVID19-grave
Activo	<0.05	<0.05	<0.05	Aburrido	<0.05	<0.05	<0.05
Aventuroso	Ns	Ns	<0.05	Disgustado	<0.05	<0.05	<0.05
Calmado	<0.05	Ns	<0.05	Preocupado	<0.05	<0.05	<0.05
Entusiasta	Ns	<0.05	ns	Culpable	ns	<0.05	<0.05
Liberado	<0.05	<0.05	<0.05	Salvaje	<0.05	<0.05	<0.05
Bien	<0.05	<0.05	<0.05	Agresivo	<0.05	<0.05	<0.05
Buen carácter	Ns	<0.05	<0.05				
Feliz	Ns	<0.05	<0.05				
Interesado	ns	<0.05	ns				
Jubiloso	ns	<0.05	ns				
Amoroso	<0.05	<0.05	ns				
Gentil	<0.05	<0.05	<0.05				
Nostalgico	ns	Ns	<0.05				
Complacido	ns	Ns	ns				
Satisfecho	<0.05	<0.05	<0.05				
Seguro	<0.05	Ns	<0.05				
Docil	ns	<0.05	<0.05				
Cálido	<0.05	<0.05	<0.05				
Comprensivo	<0.05	<0.05	<0.05				

Para el caso de los recuerdos, los consumidores del panel P-Healthy elicitó 10 recuerdos positivos y cinco recuerdos negativos. Los consumidores del panel PCOVID19-leve y panel PCOVID19- grave generaron 13 recuerdos positivos y ocho recuerdos negativos (Tabla 6).

Tabla 6. Valores de probabilidad de la prueba de Q de Cochran por panel para recuerdos

Recuerdo positivo	P-Healthy	PCOVID19- leve	PCOVID19- grave	Recuerdo negativo	P-Healthy	PCOVID19- leve	PCOVID19- grave
Comida tradicional	ns	<0.05	<0.05	Enfermedad	<0.05	<0.05	<0.05
Fiesta	<0.05	<0.05	<0.05	Dolor	ns	<0.05	<0.05
Familia	<0.05	Ns	ns	Desgracia	<0.05	<0.05	<0.05
Lugar de nacimiento	ns	<0.05	<0.05	Obesidad	<0.05	ns	ns
Infancia	<0.05	Ns	<0.05	Hedor	<0.05	<0.05	<0.05
Amistad	ns	<0.05	<0.05	Adicción	<0.05	<0.05	ns
Deporte	ns	<0.05	<0.05	Pobreza	ns	<0.05	<0.05
Vida	ns	<0.05	<0.05	Muerte	ns	<0.05	<0.05
Obsequio	<0.05	<0.05	<0.05	Conflicto personal	ns	ns	<0.05
Primavera	<0.05	Ns	<0.05	Accidente	ns	<0.05	<0.05
Verano	<0.05	<0.05	<0.05				
Otoño	<0.05	Ns	ns				
Invierno	ns	<0.05	<0.05				
Clima lluvioso	<0.05	<0.05	<0.05				
Clima frío	ns	<0.05	<0.05				
Clima caluroso	<0.05	<0.05	ns				
Clima templado	<0.05	<0.05	<0.05				

Tanto en emociones como en recuerdos, se observó la tendencia de que los consumidores de los paneles PCOVID19-leve y PCOVID19- grave elicitaban más emociones y recuerdos positivos y negativos a comparación de los consumidores del panel P-Healthy. Este resultado puede ser atribuido a que los consumidores pasaron recientemente por el proceso de COVID-19 aunque se desconoce la temporalidad (plazos mayores a los 30 días) de las emociones y recuerdos identificados como para considerar el proceso de COVID-19 como un evento traumático. Estos resultados también pudieron ser un efecto de regulación del estado de ánimo de las personas que padecieron la enfermedad del COVID-19 (Aizpurua, Alaitz, & Aranberri, 2021). De acuerdo con Johnson, Saletti, & Tumas, 2020, la positividad durante la pandemia de COVID-19 pueden ser una tendencia a la valoración de lazos sociales que son causa de la demanda de la empatía y concientización para mantener las medidas sanitarias, especialmente el aislamiento que genera

una mayor responsabilidad por parte de la población. Schelhorn et al. (2022) explicaron que las personas con menos sentimientos de restricción, mayor autoeficacia en crisis y que no viven solas tienden a tener aumentos más fuertes en la alegría. En el caso de la negatividad (emociones y recuerdos) puede ser explicado por la teoría del Behavioral Immune System (BIS), en donde, las personas tienden a desarrollar más emociones y recuerdos negativos por autoprotección (Li et al., 2020). De acuerdo con la teoría del estrés y teoría del riesgo percibido (Norris, Friedman, & Watson, 2002; Slovic, 1987), las emergencias sanitarias contribuyen al desarrollo de emociones y recuerdos negativos, los cuales a largo plazo contribuyen a minimizar la función inmunológica de las personas (Johnson, Saletti, & Tumas, 2020). Schelhorn et al. (2022) explicaron que la negatividad se debe a factores como vivir solo, cambios en las finanzas, entre otros. Por su parte, Li et al. (2020) mencionaron que eventos como las políticas y regulaciones preventivas en términos de restricción y la falta de control causado por el COVID-19 también pueden contribuir a la generación de emociones y recuerdos negativos. Schelhorn et al. (2022) mencionaron que el Modelo Dinámico de Afecto como los eventos altamente negativos como la pandemia evocan un contexto estresante que se percibe como incertidumbre o amenaza. En el caso de las emociones positivas, la palabra felicidad y alegría ha sido reportado por Li et al. (2020) y Schelhorn et al. (2022). Respecto a las emociones negativas, los paneles PCOVID19-leve y PCOVID19- grave evocaron todas las emociones negativas (Aburrido, Disgustado, Preocupado, Culpable, Salvaje y Agresivo) en comparación del P-Healthy quien evoco todas las emociones negativas con excepción de Culpable (Tabla 5). Este resultado puede ser comparables con los hallazgos de Johnson, Saletti, & Tumas, 2020; Li et al. (2020) y Schelhorn et al. (2022) quienes efectuaron una investigación cuyo objetivo fue determinar el impacto emocional cuando el COVID-19 fue declarado pandemia y reportaron que las personas evocaron emociones negativas como frustración, angustia, aburrimiento, sentimientos de aislamiento, ansiedad, depresión e indignación. En el caso del uso de recuerdos positivos por los consumidores de los paneles

PCOVID19-leve y PCOVID19- grave esto puede explicarse, ya que, la memoria utiliza procesos cognitivos adaptativos para la reconstrucción de la realidad, fundamentos en conocimientos, creencias, expectativas y deseos preexistentes que a su vez pueden generar distorsiones como el sesgo de positividad que ayudan a mejorar el estado de ánimo y minimizar trastornos emocionales (Aizpurua, Alaitz, & Aranberri, 2021). Por ejemplo, la selección del recuerdo familia y amistad pudo deberse a que durante el confinamiento y padecimiento del COVID-19, las personas fortalecen lazos interpersonales generando el apoyo con sus familiares y amistades para efectuar actividades físicas (i.e., Deporte) y actividades para la prevención de enfermedades (Li et al., 2020). En el caso de los recuerdos positivos verano, invierno, clima lluvioso, clima frío y clima templado, éstos pudieron estar asociado al momento en que los consumidores padecieron el COVID-19 durante una determinada estación del año y clima y que pudo coincidir con eventos sociales como reuniones familiares, viajes, entre otros eventos suscitados durante los años que lleva la pandemia. En el caso de los recuerdos negativos una posible interpretación de los resultados es que la enfermedad del COVID-19 causa diferentes cuadros clínicos (i.e., cabeza, garganta, entre otros) que son interpretados como dolor (Vaira et al., 2020a) que a su vez una persona pudiera experimentar ansiedad y miedo a la muerte (Johnson, Saletti, & Tumas, 2020) y que esto puede ser considerado como desgracia. Para el caso del recuerdo Obesidad y conflicto personal, estos pudieron estar asociados con los efectos del confinamiento como limitación de actividad física, cambios en los patrones de conducta alimentaria que involucren la adicción a la comida, así como la generación de irritabilidad, estrés e ira (Sahoo et al., 2020). Sin embargo, Li et al. (2020) mencionaron que a partir del impacto del confinamiento de las personas se genera una preocupación mayor por la salud con lo que se abre paso a los efectos positivos. Para el caso del recuerdo Hedor pudiera estar relacionado con la atrofia sensorial del olfato que generan en las personas parosmia o fantosmia como secuelas causadas por el COVID-19 (Hopkins et al., 2021). Para el caso del recuerdo pobreza puede deberse a que cuando los ingresos financieros disminuyen más inseguras se

vuelven (Schelhorn et al., 2022). Los resultados presentados son congruentes con la investigación de Gómez-Corona et al. (2021) quienes reportaron que el miedo de los consumidores en tiempo de pandemia por COVID-19 son de índole social, emocional, suministro de alimentos, gobierno, necesidades básicas, entrega de alimentos, comer en exceso, inmunidad y conflictos familiares. Las limitaciones de la presente investigación recaen principalmente en la comparación de las palabras de emociones y recuerdos contra los resultados de otras investigaciones donde aplican instrumentos del área de salud o encuestas de texto abierto (Johnson, Saletti, & Tumas, 2020; Aizpurua, Alaitz, & Aranberri, 2021; Zhao et al., 2021; Schelhorn et al., 2022). Sin embargo, estos resultados dan una pauta para el uso de vocabularios de emociones y recuerdos generados por el campo sensorial para su aplicación dentro del área de la salud con el fin de estudiar los cambios cognitivos en personas con diferentes enfermedades. Del mismo modo, los resultados obtenidos de la percepción sensorial pueden ser de utilidad para la industria alimentaria con el fin de conocer los posibles cambios sensoriales en personas que padecieron COVID-19 para la toma de decisiones para su utilidad en estudios de consumo o bien para la conformación de paneles sensoriales con fines de entrenamiento con personas que padecieron la enfermedad del COVID-19.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la identificación de atributos sensoriales, no hubo diferencias significativas entre consumidores sanos y consumidores que padecieron COVID-19 leve o grave con una etapa de recuperación de 30 días. Sin embargo, en la discriminación se encontró que los consumidores con diagnóstico de COVID-19 discriminaron cinco atributos sensoriales (olor, sabores básicos y flavor) a comparación del panel de consumidores sanos que solo pudieron discriminar en dos atributos (sabores básicos). Asimismo, los consumidores con diagnóstico de COVID-19 leve o grave usaron un mayor número de emociones (14 positivos y seis negativos) y recuerdos (13 positivos y ocho negativos), observándose una tendencia en el uso de emociones y recuerdos negativos como aburrido, disgustado, preocupado, culpable, salvaje, agresivo, enfermedad, dolor, muerte, desgracia, obesidad, conflicto personal, adicción, hedor y pobreza) a los resultados generados por los consumidores sanos (10 emociones positivas, cinco negativas, 10 recuerdos positivos y cinco recuerdos negativos) que no presentaron COVID-19 hasta el momento de la prueba. Sin embargo, se desconoce si en lapsos mayores a 30 días la recuperación la discriminación pueda mejorarse y la elicitación de emociones y recuerdos, principalmente negativos, puedan ser considerados como eventos traumáticos que influyen en sus hábitos de consumo y preferencia de los consumidores o bien exista un cambio futuro de emociones y recuerdos negativos a positivos.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Afshar-Oromieh A., Prosch H., Schaefer-Prokop C., Bohn K.P., Alberts I., Mingels C. (2021) A comprehensive review of imaging findings in COVID-19 - status in early.
2. Aggarwal S., Garcia-Telles N., Aggarwal G., Lavie C., Lippi G., Henry B.M. (2020) Clinical features, laboratory characteristics, and outcomes of patients hospitalized with coronavirus disease 2019 (COVID-19): Early report from the United States. *Diagnosis.*; 7:91–96 doi <https://doi.org/10.1515/dx-2020-0046>.
3. Aira LA, Hopkins C, Salzano G, (2020) Olfactory and gustatory function impairment in COVID-19 patients: italian objective multicenter-study. *Head Neck*;42(7):1560–1569. Doi <https://doi.org/10.1002/hed.26269>
4. Aizpurua, A., Migueles, M., & Aranberri, A. (2021). Prospective Memory and Positivity Bias in the COVID-19 Health Crisis: The Effects of Aging. *Frontiers in Psychology*, 12, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.666977>
5. Alcantara, Marcela de, y Freitas-Sá, Daniela De Grandi Castro (2018). Metodologias sensoriais descritivas mais rápidas e versáteis-uma atualidade na ciência sensorial. *Brazilian Journal of Food Technology*, 21: e2016179. Epub January 22, 2018. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.17916>.
6. Amparo ZG, William Ariel SC, (2014) Mejoramiento de la calidad del café soluble utilizando el método Taguchi. https://www.ingeniare.cl/index.php?option=com_ingeniare&view=va&aid=353&vid=78&lang=es. and practices (2nd ed.). New York, NY: Springer.
7. Anzaldúa-Morales, A. 1994 La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza: Acribia, 198p.
8. Ares, G., C. Barreiro, R. Deliza, A. Giménez y A. Gámbarro. 2010. Aplicación de una pregunta de marcar todo lo que corresponda al desarrollo de postres de leche con chocolate. *J. Sens. Espárrago*. 25:67–86. Ares, G. y SR Jaeger. 2013. Marque todas las preguntas que correspondan: Influenimportancia
9. del orden de los atributos en la caracterización sensorial del producto. *Calidad de la comida Preferir*. 28:141–153.
10. Ares, G., Tárrega, A., Izquierdo, L., & Jaeger, S.R. (2014). Investigation of the number of consumers necessary to obtain stable sample and descriptor configurations from check-all-that-apply (CATA) questions. *Food quality and preference*, 31, 135-141. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.08.012>
11. Atukorallaya, DS , Ravindra, K. , Ratnayake, RK Abril de (2021) . Infección de la mucosa oral, la saliva y el COVID-19 en el cuidado de la salud bucal . *Fronteras en Medicina* doi <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.656926>
12. Bagozzi, M. Gopinath, P.U. Nyer (1999) The role of emotions in marketing *J. Acad. Mark. Sci.*, 27, pp. 184-206
13. Bi, K., Qiu, T., & Huang, Y. (2020). A Deep Learning Method for Yogurt Preferences Prediction Using Sensory Attributes. *Processes*, 8(5),518. <https://doi.org/10.3390/pr8050518>
14. Buffo, C. Cardelli-Freire (2004) Coffee flavour: An overview *Flavour and Fragrance Journal*, 19, pp. 99-104, <http://doi.org/10.1002/ffj.1325>
15. Cabal-Prieto, A., Teodoro-Bernabé, G., Coria-Rincón, C., Sánchez-Arellano, L., Ramón-Canul, L.G., Rodríguez-Miranda, J., Prinyawiwatkul, W., Juárez-Barrientos, JM., Herrera-Corredor, J.A.,

- & Ramírez-Rivera, E.J. (2022). Development of a memory vocabulary (MemVoC) for food products using coffee as a model. *Food Science and Technology*, 42,
16. Chaaban, N., Høier, A.T.Z.B., & Andersen, B.V. (2021). A Detailed Characterisation of Appetite, Sensory Perceptual, and Eating-Behavioural Effects of COVID-19: Self-Reports from the Acute and Post-Acute Phase of Disease. *Foods*, 10(4), 1-24. <https://doi.org/10.3390/foods10040892>
 17. Charley, H. (2001) "Tecnología de Alimentos. Procesos Químicos y Físicos en la Preparación de Alimentos". Limusa Noriega Editores, México.
 18. Chen, N. Peng, K.P. Hung, (2015) The effects of luxury restaurant environments on diners' emotions and loyalty: incorporating diner expectations into an extended Mehrabian-Russell model *Int. J. Contemp. Hosp. Manag.*, 27 pp. 236-260
 19. Chrea, C.; Grandjean, D.; Delplanque, S.; Cayeux, I.; Le Calve, B.; Aymard, L.; Velazco, M.I.; Sander, D.; Scherer, K. (2009) Mapping the semantic space for the subjective experience of emotional responses to odors. *Chem. Senses*, 34, 49–62.
 20. Chua Bh. Sinha v, Kong l (Eds.) 2015, Alimentos, vías alimentarias y paisajes alimentarios: cultura, comunidad y consumo en el Singapur poscolonial , World Scientific , Nueva Jersey.
 21. Clark, J. Kessinger, S.E. Duncan, M.A. Bell, J. Lahne, D.L. Gallagher, S.F. O'Keefe (2020) The Facial Action Coding System for Characterization of Human Affective Response to Consumer Product-Based Stimuli: A Systematic Review *Frontiers in Psychology*, 11, p. 920, 10.3389/fpsyg.2020.00920
 22. Coelho D.H., Kons Z.A., Costanzo R.M., Reiter E.R. (2020) Subjective Changes in Smell and Taste during the COVID-19 Pandemic: A National Survey-Preliminary Results. *Otolaryngol.-Head Neck Surg.* 19 doi <https://doi.org/10.1177/0194599820929957>
 23. De Melo, GD , Lazarini, F. , Levallois, S. (2021) . La anosmia relacionada con COVID-19 se asocia con la persistencia viral y la inflamación en el epitelio olfatorio.
 24. Deuscher, Z., Gourrat, K., Repoux, M., Boulanger, R., Labouré, H., & Le Quéré, J.L. (2020). Key Aroma Compounds of Dark Chocolates Differing in Organoleptic Properties: A GC-O Comparative Study. *Molecules*, 25(8), 1-32. <https://doi.org/10.3390/molecules25081809>
 25. Dehlholm, C. (2015a). Free multiple sorting as a sensory profiling technique. In *Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods: Applications in New Product Development and Consumer Research*. Woodhead Publishing Limited. <https://doi.org/10.1533/9781782422587.2.187>
 26. Díaz-Reyna, D., Pineda-Cásares, F., Andrade-Galicia, A., Aguilar-García, C.R., Gutiérrez-Ortiz, M., & Gelover-Manzo, R. (2021). Frequency of anosmia and dysgeusia in patients hospitalized with SARSCoV-2. *Medicina Interna de México*, 37 (1), 56-61. <https://doi.org/10.24245/mim.v37i1.4719>
 27. Dinnella, C., Pierguidi, L., Spinelli, S., Borgogno, M., Gallina T.T., Predieri, S., Lavezzi, G., Trapani, T., Tura, M., Magli, M., Bendini, A., & Monteleone, E. (2022). Remote testing: Sensory test during Covid-19 pandemic and beyond. *Food Quality and Preference*, 96, 104437. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104437>
 28. Drake, MA 2007. Análisis sensorial de alimentos lácteos. *J. Ciencias de la leche*.90:4925–4937.
 29. Dooley, L., Lee, Y.-S., & Meullenet, J.-F. 2010. The application of check-all-that apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. *Food Quality and Preference*, 21(4), 394–401.e44221.<https://doi.org/10.1590/fst.44221>
 30. Eaton S.B. (2006) The ancestral human diet: what was it and should it be a paradigm for contemporary nutrition? *Proceedings of the Nutrition Society*. humano y la infección cerebral en hámsteres . *Ciencia Medicina Traslacional* 3: eabf8396 doi <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.ab>

31. Ekman, K.G. Heider (1988) The-Universality-Of-A-Contempt-Expression-A-Replication Motivation and Emotion, 12
32. Emami A., Javanmardi, F., Pirbonyeh, N., & Akbari, A. (2020). Prevalence of Underlying Diseases in Hospitalized Patients with COVID-19: a Systematic Review and Meta-Analysis. Archives of Academic Emergency Medicine, 8(1), e35.
33. Escamilla E, Licona A, Díaz S, Santoyo H, Sosa R, Rodríguez L (1994) Los Sistemas de Producción de Café en el Centro de Veracruz México, un Análisis Tecnológico. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 82 pp.
34. Escamilla E., O. Ruiz, G. Díaz, C. Landeros, D.E. Platas, A. Zamarripa y V. A. González (2005) El agroecosistema café orgánico en México. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología 76:5-16.
35. Espinilla, M., Martínez, L., Pérez, L. G. (2008) "Modelo de Evaluación Sensorial con Información Lingüística Multigranular para el Aceite de Oliva".
36. Eur J Nucl Med Mol Imaging. (2021) ;48:2500–2524 doi <https://doi.org/10.1007/s00259-021-05375-3>.
37. Evan G. (2020) Guía Para Principiantes: Cómo Catar Café y Mejorar el Paladar <https://perfectdailygrind.com/es/2020/04/03/guia-para-principiantes-como-catar-cafe-y-mejorar-el-paladar>.
38. F, ZhaoS, YuB, (2020) A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. Nature doi <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2008-3>
39. Farah, A.; Monteiro, M.C.; Calado, V.; Franca, A.S.; Trugo, L.C. (2006) Correlation between cup quality and chemical attributes of Brazilian coffee. Food Chem. 98, 373–380.
40. Ferreira, V. L. P. et al. 2000 Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos. Campinas: SBCTA, 127p.
41. Flament (2002) Coffee Flavor Chemistry (1th ed.), John Wiley & Sons, Chichester.
42. Gautier, J.F., & Ravussin, Y. A. (2020). A new symptom of COVID-19: Loss of taste and smell. Obesity, 28(5), 848-848, <https://doi.org/10.1002/oby.22809>
43. Giacomelli A, Pezzati L, Conti F, (2020) Self-reported olfactory and taste disorders in patients with severe acute respiratory coronavirus 2 infection: a cross-sectional study. Clin Infect Dis doi <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa330>
44. Gibson, E.L. (2006) Emotional influences on food choice: Sensory, physiological and psychological pathways. Physiol. Behav, 89, 53–61.
45. Global Exchange <<http://www.globalexchange.org/fairtrade/coffee/faq>> fecha de consulta 27 de marzo de 2022
46. Gloess, A. Vietri, F. Wieland, S. Smrke, B. Schönbächler, J.A.S. López, ..., C. Yeretizian (2014) Evidence of different flavour formation dynamics by roasting coffee from different origins: On-line analysis with PTR-ToF-MS International Journal of Mass Spectrometry, 365–366, pp. 324-337, 10.1016/j.ijms.2014.02.010
47. Gómez-Corona, C., Ramaroson-Rakotosamimanana, V., Sáenz-Navajas, M.P., Rodrigues, H., Franco-Luesma, E., Saldaña, E., & Valentin, D. (2021). To fear the unknown: Covid-19 confinement, fear, and food choice. Food Quality and Preference, 92, 104251, <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104251>
48. Gomez-Ruiz JA, Leake DS, Ames JM. (2007) In vitro antioxidant activity of coffee compounds and their metabolites. J Agric Food Chem.;55:6962-9.
49. Gularte, M. A. 2002 Manual de análise sensorial de alimentos. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 59 p.

50. Gutjar, C. de Graaf, V. Kooijman, R.A. de Wijk, A. Nys, G.J. ter Horst, G. Jager (2015) The role of emotions in food choice and liking *Food Research International*, 76, pp. 216-223, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.12.022>
51. Hannum, M.E., Ramirez, V.A., Lipson, S.J., Herriman, R.D., Toskala, A.K., Lin, C., Joseph, P.V., & Reed, D.R. (2020). Objective sensory testing methods reveal a higher prevalence of olfactory loss in COVID-19 positive patients compared to subjective methods: A systematic review and meta-analysis. *Chemical Senses*, 45(9), 865–874, <https://doi.org/10.1101/2020.07.04.20145870>
52. Herz, M., & Brunk, K. H. (2017). Conceptual Advances in Consumers' Semantic and Episodic Brand Memories: A Mixed Methods Exploration. *Psychology and Marketing*, 34(1), 70-91. <http://dx.doi.org/10.1002/mar.20974>
53. Heymann, H., King, E. S., & Hopfer, H. 2014. Classical descriptive analysis. In P. Varela & G. Ares (Eds.), *Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling* (pp. 9–40). Boca Raton: CRC Press.
54. Hopkins, C., Surda, P., Vaira, L.A., Lechien J.R., Safarian, M., Saussez, S., & Kumar, N. (2020). Six month follow-up of self-reported loss of smell during the COVID-19 pandemic. *Rhinology*, 59(1), 26-31. <https://doi.org/10.4193/Rhin20.544>
55. Huang C, WangY, LiX, et al. (2020) Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* (London, England) doi [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30183-5)
56. Hui, D.S.; Azhar, E.I.; Madani, T.A.; Ntoumi, F.; Kock, R.; Dar, O.; Ippolito, G.; Mchugh, T.D.; Memish, Z.A.; Drosten, C.; et al. (2020) The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health—The latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. *International Journal Infectious Diseases*, 91, 264–266. doi <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.01.009>
57. Illy, E. (2002) The complexity of coffee. *Sci. Am*, 286, 86–91. Fecha de consulta 24 de marzo de 2022
58. Jang, Y. Namkung (2009) Perceived quality, emotions, and behavioral intentions: application of an extended Mehrabian–Russell model to restaurants *J. Bus. Res.*, 62, pp. 451-460.
59. Jiang, Y., King, J. M., & Prinyawiwatukul, W. (2014). A review of measurement and relationships between food, eating behavior and emotion. *Trends in Food Science & Technology*, 36(1), 15-28. » <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2013.12.005>
60. Johnson, M. C., Saletti-Cuesta, L., & Tumas, N. (2020). Emotions, concerns and reflections regarding the COVID-19 pandemic in Argentina. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(Suppl. 1), 2447-2456. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10472020>
61. Johnson, D. Stewart (2005) A reappraisal of the role on emotion in consumer behaviour: Traditional and contemporary approaches *Rev. Mark. Res.*, 1, pp. 3-33.
62. Kemp, S. E., Hort, J., y Hollowood, T. (Eds.) (2018). *Descriptive analysis in sensory evaluation*. <https://bit.ly/3zk2f7k>.
63. Kiecolt-Glaser, J.K., McGuire, L., Robles T.F., & Glaser R. (2002). Emotions, morbidity, and mortality: new perspectives from psychoneuroimmunology. *Annual Reviews of Psychology*, 53,83–107. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135217>
64. King, S.C.; Meiselman, H.L. (2009) Development of a method to measure consumer emotions associated with foods. *Food Qual. Prefer.* 21, 168–177.
65. Konstantinidis, I., Delides, A., Tsakiropoulou, E., Maragoudakis, P., Sapounas, S., & Tsiodras, S. (2020). Short-Term Follow-Up of Self-Isolated COVID-19 Patients with Smell and Taste

- Dysfunction in Greece: Two Phenotypes of Recovery. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*, 82(6), 295-303. <https://doi.org/10.1159/000511436>
66. Köster, E. P. (2003). The psychology of food choice: Some often encountered fallacies. *Food Quality and Preference*, 14(5-6), 359-373. [http://dx.doi.org/10.1016/S0950-3293\(03\)00017-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0950-3293(03)00017-X) » [http://dx.doi.org/10.1016/S0950-3293\(03\)00017-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0950-3293(03)00017-X)
 67. Laguna, L., Fiszman, S., Puerta, P., Chaya, C., & Tárrega, A. (2020). The impact of COVID-19 lockdown on food priorities. Results from a preliminary study using social media and an online survey with Spanish consumers. *Food Quality and Preference*, 86, 104028. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104028>
 68. Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). Sensory evaluation of food. Principles
 69. Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010d). Scaling. In *Sensory Evaluation of Food* (Vol. 0, Issue i, pp. 149–177). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5_7
 70. Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010b). Descriptive Analysis (pp. 227–257). https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5_10
 71. Li, S., Wang, Y., Xue, J., Zhao, N., & Zhu, T. (2020). The Impact of COVID-19 Epidemic Declaration on Psychological Consequences: A Study on Active Weibo Users. *International journal of environmental research and public health*, 17(6), 2032. <https://doi.org/10.3390/ijerph17062032>
 72. Maarse, H., Visscher, C.A., (1996). Volatile compounds in foods. Quantitative and qualitative data. TNO Food Analysis Institute. The Netherlands, 7th Zeist.
 73. MacFie, H.J., Bratchell, N., Greenhoff, K., & Vallis, L.V. (1989). Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. *Journal of Sensory Studies*, 4(2), 129–148. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.1989.tb00463.x>
 74. Mao L, Jin H, Wang M, et al. (2020) Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol*.77(6):683. Doi <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.1127>
 75. Mao, L., Wang, M., Chen, S., He, Q., Chang, J., Hong, C., Zhou, Y., Wang, D., Li, Y., Jin, H., & Hu, B. (2020). Neurological Manifestations of Hospitalized Patients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective case series study. *MedRxiv*, <https://doi.org/10.1101/2020.02.22.20026500>
 76. McNougher, P. (2013). Insight special: Debunking coffee myths. Coffee division of ED&F Man.
 77. Medina, G.A., Regalado, C.M., & Guillen, R.N. (2021). The aftermath of COVID-19: between anosmia and ageusia. *Acta Otorrinolaringológica Española*, In Press. <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2021.07.002>
 78. Meilgarrrd, M. C., Cívile, G. V., y Carr, B. T. (2015). *Sensory Evaluation Techniques*. (5th edition). CRC Press. Doi <https://doi.org/10.1201/b19493>
Moein, S.T., Hashemian, S.M., Mansourafshar, B., Khorram-Tousi, A., Tabarsi, P., & Doty, R.L. (2020). Smell dysfunction: a biomarker for COVID-19. *International forum of allergy & Rhinology*, 10(8), 944-950, <https://doi.org/10.1002/alr.22587>
 79. Molina-Montes, E., Uzhova, I., Verardo, V., Reyes, A., García-Villanova, B., Guerra-Hernández, E.J., Kapsokefalou, M., Malisova, O., Vlassopoulos, A., Katidi, A., Koroušić-Seljak, B., Modic, R., Eftimov, T., Hren, I., Valenčič, E., Štalić, Z., Panjkota-Krbavčić, I., Vranešić-Bender, D., Giacalone, D., Bom Frøst, M., Konic-Ristic, A., Milesevic, J., Nikolic, M., Kolay, E., Güney, M., Kriaucioniene, V., Czapka-Matyasik, M., Bykowska-Derda, A., Kujundzic, E., Taljić, I., Brka, M., Spiroski, I., Cunha-Velho, S., Sousa-Pinto, S.P., Nascimento-Monteiro, I., Pereira, A.J., Ruíz-López, MD., & Rodríguez-Pérez C. (2021). Impact of COVID-19 confinement on eating

- behaviours across 16 European countries: The COVIDiet cross-national study, *Food Quality and Preference*, 93, 104231. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104231>
80. Nairne S, Pandeirada JN (2008) Memoria adaptativa: recordar con un cerebro de la edad de piedra *Direcciones actuales en ciencia psicológica*.
 81. Nairne S, Pandeirada JN (2010) Memoria adaptativa: el criterio de la naturaleza y la agenda funcionalista *The American Journal of Psychology*.
 82. Naranjo, M.; Vélez, L.T.; Rojano, B.A. (2011) Actividad antioxidante de café colombiano de diferentes calidades. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 16, 164–173.
 83. Nestrud, M. A., Meiselman, H. L., King, S. C., Leshner, L. L., & Cardello, A. V. (2016). Development of EsSense25, a shorter version of the EsSense Profile®. *Food Quality and Preference*, 48(Part A), 107-117. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.08.005>
 84. New, L. Cosmides, J. (2007) Tooby La atención específica de la categoría para los animales refleja las prioridades ancestrales, no la experiencia. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias*.
 85. Nogueira-Terrones, H., Tinetti, C., Curt, C., Trystram, G., & Hossenlopp, J. (2006). Using the internet for descriptive sensory analysis: Formation, training and follow-up of a taste-test panel over the web. *Journal of Sensory Studies*, 21(2), 180-202. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2006.00060.x>
 86. Norris, F.H, Friedman, M.J., & Watson, P.J. (2002). 60,000 disaster victims speak: Part II. Summary and implications of disaster mental health research. *Psychiatry*, 65(3), 240–260. <https://doi.org/10.1521/psyc.65.3.240.20169>
 87. Oliveira, W.Q., Sousa, P.H.M., & Pastore, G.M. (2022). Olfactory and gustatory disorders caused by COVID-19: How to regain the pleasure of eating?, *Trends in Food Science & Technology*, 122, 104-109. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.01.022>
 88. Pellegrino R. , Cooper K.W. , Di Pizio A., Joseph P. V., Bhutani S., Parma V. (2020) Coronaviruses and the Chemical Senses: Past, Present, and Future. *Chemical Senses* 45(6):415–422 doi <https://doi.org/10.1093/chemse/bjaa031>
 89. Peng, A. Chen, K.P. Hung (2017) The effects of Teppanyaki restaurant stimuli on diners' emotions and loyalty *Int. J. Hosp. Manag.*, 60, pp. 1-12
 90. Pozo-Rivadeneira, T. K., Matute-Solís, M. F., Moreno-Castro, F. I., & Castillo-Olvera, J. A. (2021). Oxigenoterapia a alto flujo en COVID-19. *Recimundo*, 5(2), 37-45. [https://doi.org/10.26820/recimundo/5.\(2\).abril.2021.37-45](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(2).abril.2021.37-45)
 91. Printza, A., Katotomichelakis, M., Valsamidis, K., Metallidis, S., Panagopoulos, P., Panopoulou, M., Petrakis, V., & Constantinidis, J. (2021). Smell and Taste Loss Recovery Time in COVID-19 Patients and Disease Severity. *Journal of clinical medicine*, 10(5), 966. <https://doi.org/10.3390/jcm10050966>
 92. Puerta Q., G.I.; Quiceno O., A.; Zuluaga V., J. (1988) La calidad del café verde: composición, proceso y análisis. *Chinchiná, Cenicafé*, . 251 p.
 93. Ramírez-Rivera, E.J., Díaz-Rivera, P., Ramón-Canul, L.G., Juárez-Barrientos, J.M., Rodríguez-Miranda, J., Herman-Lara, E., Prinyawiwatkul, W., & Herrera-Corredor, J.A. (2018). Comparison of performance and quantitative descriptive analysis sensory profiling and its relationship to consumer liking between the artisanal cheese producers panel and the descriptive trained panel. *Journal of Dairy Science*, 101(7), 5851-5864. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14213>
 94. Ruiz-Capillas, C .; Herrero, A .; Pintado, T .; Delgado-Pando, G. (2021) Análisis sensorial e investigación del consumidor en el desarrollo de nuevos productos cárnicos. *Foods* , 10 , 429.

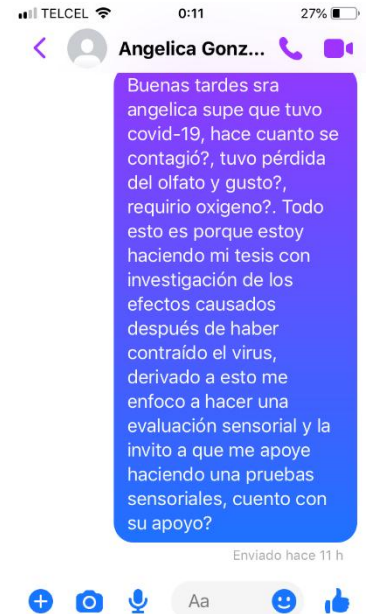
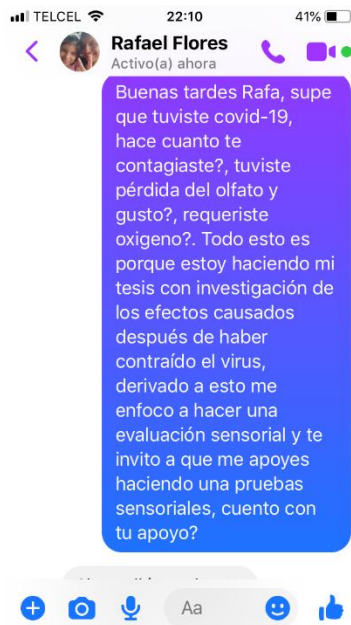
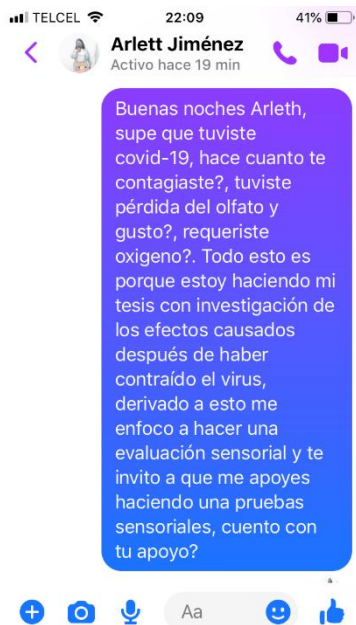
95. Sahoo, S., Mehra, A., Suri, V., Malhotra, P., Yaddanapudi, L.N., Puri, G.D., & Grover, S. (2020). Lived experiences of the corona survivors (patients admitted in COVID wards): A narrative real-life documented summaries of internalized guilt, shame, stigma, anger. *Asian Journal of Psychiatry*, 53,102187. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2020.102187>
96. Sanchez, K.; Chambers IV, E. (2015) How does product preparation affect sensory properties? An example with coffee. *J. Sens. Stud.* 30, 499–511.
97. Santiago-Cruz, I.A., Ramírez-Rivera, E.J., López-Espíndola, M., Hidalgo-Contreras, J. V., Prinyawiwatukul, W., & Herrera-Corredor, J. A. (2021). Use of online questionnaires to identify emotions elicited by different types of corn tortilla in consumers of different gender and age. *Journal of Sensory Studies*, 36(2), e12638. <http://dx.doi.org/10.1111/joss.12638>
98. SCAA. (2009). SCAA protocols cupping specialty coffee. Retrieved from <http://www.scaa.org/?page=resources&d=cupping-protocols>
99. Schelhorn, I., Schlüter, S., Paintner, K., Shiban, Y., Lugo, R., Meyer, M., & Sütterlin, S. (2022). Emotions and emotion up-regulation during the COVID-19 pandemic in Germany. *PLOS ONE*, 17(1), e0262283. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262283>
100. Schoener W. 1971 Teoría de las estrategias de alimentación Revisión anual de ecología y sistemática.
101. Schouteten, J. Verwaeren, S. Lagast, X. Gellynck, H. De Steur (2018). Emoji as a tool for measuring children's emotions when tasting food *Food Quality and Preference*, 68 (2018), pp. 322-331 <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.03.005>
102. Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science*, 236 , 280–285. <http://dx.doi.org/10.1126/science.3563507>
103. Snuggs,S., & McGregor, S. (2021). Food & meal decision making in lockdown: How and who has Covid-19 affected?. *Food Quality and Preference*, 89, 104145. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104145>
104. Stone H. and Sidel, J. L. 2004 Sensory evaluation practices. London: Elsevier Academic Press.
105. Steiger D. L., C. Nagai, P. H. Moore, C. W. Morden, R. V. Osgood and R. Ming (2002) AFLP analysis of genetic diversity within and among *Coffea arabica* cultivars. *Theoretical and Applied Genetics* 105:209-215.
106. Spinelli, S., & Jaeger, S. R. (2019). What do we know about the sensory drivers of emotions in foods and beverages? *Current Opinion in Food Science*, 27, 82–89. <https://doi.org/10.1016/J.COFS.2019.06.007>
107. Teixeira, L.V. 2009 Análise sensorial na indústria de alimentos. *Revista do Instituto e Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 366, n. 64, p. 12-21
108. Thomson, D.M.H. (2006) Sensory Cues for Emotional Responses to Foods & Drinks. *International Union of Food Science and Technology (IUFoST)*. Available online: <http://dx.doi.org/10.1051/IUFoST:20061091>
109. Thomson, D.M.H.; Crocker, C.; Marketo, C.G. (2010) Linking sensory characteristics to emotions: An example using dark chocolate. *Food Qual. Prefer*, 21, 1117–1125.
110. Tomic, O., Luciano, G., Nilsen, A., Hyldig, G., Lorensen, K., & Naes, T. (2010). Analyzing sensory panel performance in a proficiency test using the PanelCheck software. *European Food Research and Technology*, 230, 497-511. <https://doi.org/10.1007/s00217-009-1185-y>
111. Tomic, O., Nilsen, A., Martens, M., & Næs T. (2007). Visualization of sensory profiling data for performance monitoring. *LWT-Food Science and Technology*, 40(2), 262-269. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2005.09.014>

112. Tong J.Y., Wong A., Zhu D., Fastenberg J.H., Tham T. (2020) The prevalence of olfactory and gustatory dysfunction in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Otolaryngol.-Head Neck Surg.* doi <https://doi.org/10.1177/0194599820926473>.
113. Tong, J.Y., Wong, A., Zhu, D., Fastenberg, J.H., & Tham, T. (2020). The Prevalence of Olfactory and Gustatory Dysfunction in COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 16(1), 3-11. <https://doi.org/10.1177/0194599820926473>
114. Tulving E., DM Thomson (1973) La codificación de los procesos de especificidad y recuperación de la memoria episódica *Psychological review*.
115. Vaira, L. A., Hopkins, C., Petrocelli, M., Lechien, J. R., Chiesa-Estomba, C. M., Salzano, G., Cucurullo, M., Salzano, F. A., Saussez, S., Boscolo-Rizzo, P., Biglioli, F., & De Riu, G. (2020a). Smell and taste recovery in coronavirus disease 2019 patients: a 60-day objective and prospective study. *The Journal of laryngology & otology*, 134, 703–709. <https://doi.org/10.1017/S0022215120001826>
116. Vaira, L.A, Salzano, G., Petrocelli, M., Deiana, G., Salzano, F.A., & De Riu, G. (2020d). Validation of a self-administered olfactory and gustatory test for the remotely evaluation of COVID-19 patients in home quarantine. *Head & Neck*, 42(7), 1570-1576. <https://doi.org/10.1002/hed.26228>
117. Vaira, L.A., Deiana, G., Fois, A.G., Pirina, P., Madeddu, G., De Vito, A., Babudieri, S., Petrocelli, M., Serra, A., Bussu, F., Ligas, E., Salzano, G., & De Riu, G. (2020c). Objective evaluation of anosmia and ageusia in COVID-19 patients: single-center experience on 72 cases. *Head & Neck*, 42(6), 1252–1258. <https://doi.org/10.1002/hed.26204>
118. Vaira, L.A., Hopkins, C., Salzano, G., Petrocelli, M., Melis, A., Cucurullo, M., Ferrari, M., Gagliardini, L., Pipolo, C., Deiana, G., Fiore, V., De Vito, A., Turra, N., Canu, S., Maglio, A., Serra, A., Bussu, F., Madeddu, G., Babudieri, S., Fois, A.G., Pirina, P., Salzano, F.A., De Riu, P., Biglioli, F., & De Riu, G. (2020b). Olfactory and gustatory function impairment in COVID-19 patients: Italian objective multicenter-study. *Head & Neck*, 42(7), 1560–1569. <https://doi.org/10.1002/hed.26269>
119. Vaira, L.A., Salzano, G., Deiana, G., & De Riu, G. (2020f). In response to isolated anosmia and ageusia in COVID-19 with spontaneous recovery. *The Laryngoscope*, 130(9), E503-E503. <https://doi.org/10.1002/lary.28836>
120. Vaira, L.A., Salzano, G., Fois, A.F., Piombino, P., & De Riu, G. (2020e). Potential pathogenesis of ageusia and anosmia in COVID-19 patients. *International Forum of Allergy & Rhinology*, 10(9), 1103-1104. <https://doi.org/10.1002/alr.22593>
121. Valentin, D., Chollet, S., Lelievre, M., & Abdi, H. (2012). Quick and dirty but still pretty good: A review of new descriptive methods in food science. *International Journal of Food Science and Technology*, 47(8), 1563–1578.
122. Valentin, D.; Chollet, S.; Lelièvre, M.; Abdi, H. (2012) Quick and dirty but still pretty good: A review of new descriptive methods in food science. *Int. J. Food Sci. Technol.* 47, 1563–1578.
123. Valera, P., y Ares, G. (Eds.). (2014). *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b16853>
124. Varela, P. y Ares, G. (2012). Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. *Food Research International*, 48 (1): 893–908

125. Varela, P. and Ares, G. (2012). Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. *Food Res. Int.* 48, 893–908.
126. Vidal, L., Ares, G., Hedderley, D.I., Meyners, M., & Jaeger, S. R. (2018). Comparison of rate-all-that-apply (RATA) and check-all-that-apply (CATA) questions across seven consumer studies. *Food Quality and Preference*, 67, 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.12.013>
127. Worch, T., Lê, S., & Punter, P. (2010). How reliable are the consumers? Comparison of sensory profiles from consumers and experts. *Food Quality and Preference*, 21(3), 309–318. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.06.001>
128. World Health Organization Coronavirus disease (COVID-19) pandemic (2022) Available at: <https://covid19.who.int>, Retrieved March 20, 2022 Google Scholar
129. Zhao, S., Shibata, K., Hellyer, P.J., Trender, W., Manohar, S., Hampshire, A., & Husain. (2021). Rapid vigilance and episodic memory decrements in COVID-19 survivors. *MedRxiv*, 1-40. <https://doi.org/10.1101/2021.07.06.21260040>
130. Zhou, F.; Yu, T.; Du, R.; Fan, G.; Liu, Y.; Liu, Z.; Xiang, J.; Wang, Y.; Song, B.; Gu, X.; et al. 2020 Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: A retrospective cohort study. *Lancet* , 395, 1054–1062. doi [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)

ANEXOS

Procedimiento de reclutamiento y conformación de paneles sensoriales



Pruebas sensoriales de café realizadas a través de plataformas virtuales

