

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE QUÍMICA

**“ESTUDIO DE FAMILIARIDAD DE OLORES EN
POBLACIÓN MEXICANA Y EVALUACIÓN
DE PROCESOS OLFATIVOS”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

QUÍMICO DE ALIMENTOS

PRESENTA

ARELY ARGENTINA CADENA AGUILAR

MÉXICO, D.F.

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Jurado asignado:

Presidente **Dulce María Gómez Andrade**

Vocal **Rafael Carlos Marfil Rivera**

Secretario **Patricia Severiano Pérez**

1er sup. **José Mendoza Balanzario**

2do sup. **Edith Xiutlalzin Barrios López**

Laboratorio 4 – C, Edificio A, Facultad de Química.

El presente trabajo forma parte del megaproyecto NUEVAS ESTRATEGIAS EPIDEMIOLOGICAS, GENÓMICAS Y PROTEÓMICAS EN SALUD PÚBLICA, con la clave SDEI.PTID.05.5 de la sección B. Demencia Senil y Alzheimer.

Asesor:

Patricia Severiano Pérez

Supervisora Técnica:

Rosalinda Guevara Guzmán

Sustentante:

Arely Argentina Cadena Aguilar

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios, por haberme permitido cumplir mis sueños, por haber sido mi guía y por nunca olvidarse de mí, a ti te dedico todo lo que soy.

A Mamá, por ser una mujer de carácter, por darme la vida, por sacarnos adelante, por desvelarte conmigo cuando realizaba mis labores académicas, por comprender mis decisiones y apoyarme cuando te he necesitado, gracias.

A papá, porque me apoyaste cuando te dije que quería ser Químico en Alimentos, por creer en mí, por estar ahí siempre que te necesito, por ser mi mejor amigo.

A mis hermanas Karen y Naxhely, por darme consejos y ayudarme a levantar cuando lo he necesitado, por ser parte de todas aquellas aventuras, borracheras, por ser mis amigas incondicionales, gracias.

A la Facultad de Química, UNAM por haberme permitido realizar mi sueño al ser miembro de su institución y brindarme todas las oportunidades para salir adelante como Químico en Alimentos.

A mis Profesores que ayudaron a mi formación profesional, con su experiencia y por ser las personas que sin ustedes no hubiese logrado los conocimientos que hoy en día tengo, en especial a Paty por haber confiado en mí, ayudarme a crecer tanto como persona como profesional, por formar parte del sueño de querer ser Químico en Alimentos y por tu amistad.

A Andrés por aguantar mi forma de ser durante cuatro años, por apoyarme en las buenas y en las malas, por brindarme tu hombro cuando más lo necesite, por esas palabras de aliento para seguir adelante, por ser mi mejor amigo, pero sobre todo Gracias por ser Tú.

A ese grupo de cuates entrañables, amigos del alma, de diversión y de secretos, de cava fresco burbujeante y tequila mezclado con limón, sal y sobre todo de risas que digo risas carcajadas y una buena charla, amigos de toda la vida, condescendientes, que lo aguantan todo, a cambio muchas veces de nada... A los que asalté insistentemente en

cualquier momento, a cualquier hora. Receptivos, dando ánimos, sinceros y con los ojos, siempre tan abiertos, que da gusto hablar con ellos...mil gracias

El secreto del éxito de la vida del hombre está en prepararse para aprovechar la ocasión cuando se presenta.
Disraelí.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS.....	4
2.1 Objetivo General.....	4
2.2 Objetivos Particulares.....	4
3. ANTECEDENTES.....	5
3.1 Percepción del olor.....	6
3.2 Percepción de Mezclas de olores.....	6
3.3 Importancia de la familiaridad de los olores.....	8
3.4 Demostraciones experimentales del aprendizaje por medio del olfato.....	9
3.5 Exposición, experiencia y aprendizaje por medio de la percepción.....	10
3.6 Disfunción del sistema olfatorio en enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Alzheimer.....	11
3.6.1 Factores de riesgo potenciales y establecidos para la EA.....	12
3.6.2 Educación, Ocupación y Estatus Marital.....	13
3.6.3 Factores de riesgo según el estilo de vida.....	13
4. HIPÓTESIS.....	14
5. METODOLOGÍA.....	14
5.1 Desarrollo de la metodología.....	16
5.2 Selección de olores que aparecen en la encuesta.....	16
5.3 Encuesta sobre hábitos de consumo y familiaridad de olores.....	16
5.4 Aplicación de la Metodología Generada.....	18
5.4.1 Preparación de Muestras a Evaluar.....	19
5.4.2 Prueba de Umbral.....	19
5.4.3 Prueba de Identificación y Reconocimiento.....	21
5.4.4 Pruebas Discriminativas.....	21

6. RESULTADOS.....	23
6.1 Análisis Estadístico de los Datos de la Encuesta de Hábitos de Consumo de Alimentos y Familiaridad con Olores	23
6.1.1 Hábitos de consumo.....	24
6.1.2 Salud	27
6.1.3 Otros	28
6.1.4 Familiaridad con olores	29
6.1.4.1 Grupo de olores especiados	29
6.1.4.2 Grupo de olores herbales	31
6.1.4.3 Grupo de olores cítricos	32
6.1.4.4 Grupo de olores florales	33
6.1.4.5 Grupo de olores frutales	34
6.1.4.6 Grupo de otros olores	35
6.1.5 Análisis de cuestionarios con información incompleta	37
6.1.6 Coincidencia en familiaridad de olores en población mexicana adulta y joven	38
6.1.7 Comparación de resultados con otros estudios	39
6.1.8 Preferencia de la población mexicana por grupo de olores	41
6.1.9 Selección de olores	43
6.2 Uso de los Olores Familiares a la Población Mexicana en el Estudio de los Procesos Olfativos	43
6.2.1 Pruebas de Umbral.....	44
6.2.1.1 Prueba de Umbral del olor a Limón.....	44
6.2.1.2 Pruebas de Umbral del Olor a Piña.....	47
6.2.1.3 Pruebas de Umbral del Olor a Manzana.....	50
6.2.1.4 Pruebas de Umbral del Olor a Plátano.....	53
6.2.1.5 Pruebas de Umbral del Olor a Naranja.....	55
6.2.1.6 Pruebas de Umbral del Olor a Canela.....	57
6.2.1.7 Pruebas de Umbral del Olor a Café.....	59
6.2.1.8 Pruebas de Umbral del Olor a Rosas.....	61
6.2.1.9 Pruebas de Umbral del Olor a Chile.....	63
6.2.1.10 Pruebas de Umbral del Olor a Ajo.....	64
6.2.2 Pruebas Discriminativas.....	65
6.2.3 Pruebas Identificación y Reconocimiento.....	69

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	72
8. CONCLUSIONES.....	73
8.1 Encuesta sobre Consumo de Alimentos y Familiaridad con Olores	73
8.2 Estudio de los Procesos Olfativos de los Olores Familiares a la Población Mexicana.....	74
9. RECOMENDACIONES	75
10.GLOSARIO.....	77
10. BIBLIOGRAFÍA.....	78
Anexo I.....	81
Anexo II.....	86
Anexo III.....	87
Anexo IV.....	88
Anexo V.....	89
Anexo VI.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Material necesario para la aplicación de la metodología.....	19
Tabla 2. Escalas evaluadas en adultos mayores	20
Tabla 3. Participación de la población encuestada	23
Tabla 4. Intervalo de Edades de la población encuestada.....	24
Tabla 5. Principales ocupaciones de la población encuestada.....	24
Tabla 6. Resultados para los diferentes horarios del Desayuno.....	25
Tabla 7. Resultados para los diferentes horarios de la Comida.....	26
Tabla 8. Resultados para los diferentes horarios de la Cena.....	27
Tabla 9. Resultados del Grupo de Olores Especiados.....	30
Tabla 10. Resultados del Grupo de Olores Herbales.....	31
Tabla 11. Resultados del Grupo de Olores Cítricos.....	32
Tabla 12. Resultados del Grupo de Olores Florales.....	33
Tabla 13. Resultados del Grupo de Olores Frutales.....	34
Tabla 14. Grupo de Otros Olores.....	35
Tabla 15. Comparación de resultados entre cuestionarios.....	37
Tabla 16. Coincidencia en familiaridad de olores en población mexicana adulta y joven.....	39
Tabla 17. Comparación de olores familiares a población mexicana con aquellos utilizados en pruebas llevadas a cabo con población estadounidense.....	40
Tabla 18. Prueba de Umbral del Olor a Limón en EtOH 3%.....	45
Tabla 19. Prueba de Umbral del Olor a Limón en EtOH 3%.....	45
Tabla 20. Prueba de Umbral del Olor a Limón directo de Muestra Estándar.....	46
Tabla 21. Prueba de Umbral del Olor a Piña en EtOH 3%.....	48
Tabla 22. Prueba de Umbral del Olor a Piña directo de Muestra Estándar.....	48
Tabla 23. Prueba de Umbral del Olor a Piña directo de Muestra Estándar.....	49
Tabla 24. Prueba de Umbral del Olor a Manzana en EtOH 3%.....	50
Tabla 25. Prueba de Umbral del Olor a Manzana directo de Muestra Estándar.....	51
Tabla 26. Prueba de Umbral del Olor a Manzana directo de Muestra Estándar.....	52
Tabla 27. Prueba de Umbral del Olor a Plátano en EtOH 3%.....	53
Tabla 28. Prueba de Umbral del Olor a Plátano directo de Muestra Estándar.....	54

Tabla 29. Prueba de Umbral del Olor a Naranja directo de Muestra Estándar.....	55
Tabla 30. Prueba de Umbral del Olor a Naranja directo de Muestra Estándar.....	56
Tabla 31. Prueba de Umbral del Olor a Canela directo de Muestra Estándar.....	57
Tabla 32. Prueba de Umbral del Olor a Canela directo de Muestra Estándar.....	58
Tabla 33. Prueba de Umbral del Olor a Café directo de Muestra Estándar.....	59
Tabla 34. Prueba de Umbral del Olor a Café directo de Muestra Estándar.....	60
Tabla 35. Prueba de Umbral del Olor a Rosas directo de Muestra Estándar.....	61
Tabla 36. Prueba de Umbral del Olor a Rosas directo de Muestra Estándar.....	62
Tabla 37. Prueba de Umbral del Olor a Chile directo de Muestra Estándar.....	63
Tabla 38. Prueba de Umbral del Olor a Ajo en EtOH 3%.....	64
Tabla 39. Resultados la Primera Prueba Discriminativa	66
Tabla 40. Resultados la Segunda Prueba Discriminativa	67
Tabla 41. Concentraciones de la Prueba Discriminativa Definitiva	68
Tabla 42. Resultados la Prueba Discriminativa Definitiva	68
Tabla 43. Concentraciones a evaluar en la Prueba de Identificación y Reconocimiento	71

INDICES DE TABLAS DE LOS ANEXOS

Tabla 1. Resultados de la Prueba Discriminativa 1ª evaluación.....	87
Tabla 2. Resultados de la Prueba Discriminativa 1ª evaluación.....	87
Tabla 3. Resultados de la Prueba Discriminativa 2ª evaluación.....	88
Tabla 4. Resultados de la Prueba Discriminativa 2ª evaluación.....	88
Tabla 5. Resultados de la Prueba Discriminativa 3ª evaluación.....	89
Tabla 6. Resultados de la Prueba Identificación y Reconocimiento 1ª evaluación....	90
Tabla 7. Resultados de la Prueba Identificación y Reconocimiento 2ª evaluación....	90

INDICE DE GRÁFICAS

	Página
Gráfica 1. Comparación porcentual de los diferentes horarios de desayuno a diferentes edades.....	25
Gráfica 2. Comparación porcentual de los diferentes horarios de comida a diferentes edades.....	26
Gráfica 3. Comparación porcentual de los diferentes horarios de cena a diferentes edades.....	27
Gráfica 4. Comparación porcentual de los diferentes factores que afectan los sentidos del olfato, gusto y vista	28
Gráfica 5. Porcentaje de fumadores activos o pasivos.....	28
Gráfica 6. Olor a Ajo correspondiente al Grupo de Olores Especiados.....	30
Gráfica 7. Olor a Hierbabuena correspondiente al Grupo de Olores Herbales.....	31
Gráfica 8. Olor a Naranja correspondiente al Grupo de Olores Cítricos.....	32
Gráfica 9. Olor a Manzanilla correspondiente al Grupo de Olores Florales.....	33
Gráfica 10. Olor a Plátano correspondiente al Grupo de Olores Frutales.....	34
Gráfica 11. Olor a Cebolla correspondiente al Grupo de Otros Olores.....	36
Gráfica 12. Olor a Chile correspondiente al Grupo de Otros Olores.....	36
Gráfica 13. Preferencia entre grupos de olores (encuestas completas).....	41
Gráfico 14. Preferencia entre grupos de olores (encuestas incompletas).....	42
Gráfica 15. Porcentajes de acierto de la Prueba Discriminativa	65
Gráfica 16. Porcentajes de acierto de la Prueba Discriminativa Definitiva	69
Gráfica 17. Primera Prueba de Identificación y Reconocimiento.....	70
Gráfica 18. Segunda Prueba de Identificación y Reconocimiento.....	71

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Anatomía del sistema olfatorio.....	5
Figura 2. Estructuras de sustancias químicas con olor.....	5
Figura 3. Porcentaje de población por Sexo, INEGI 2005.....	12
Figura 4. Diagrama del Desarrollo de la Encuesta y Aplicación y Ajuste de la Metodología Desarrollada.....	15
Figura 5. Distribución de la densidad de población, INEGI(2005)	17

RESUMEN

Este estudio forma parte del megaproyecto “NUEVAS ESTRATEGIAS EPIDEMIOLOGICAS Y PROTEOMICAS EN SALUD PÚBLICA”, con la clave SDEI.PTID.05.5 y se desarrolla con el objetivo de generar las metodologías para el diagnóstico temprano de la enfermedad de Alzheimer, que se ha vuelto un problema de salud pública en México.

El presente trabajo tuvo por objetivo conocer los hábitos de consumo y familiaridad de olores en población mexicana mediante la elaboración de una encuesta que se conformó de cuatro secciones: 1) Hábitos de consumo, 2) Salud, 3) Otros, 4) Familiaridad con olores, esta última sección contó con 59 olores, los cuales fueron seleccionados a partir de una investigación previa sobre frutas y hortalizas que se producen en mayor cantidad a nivel nacional y aquellas que más se importan, según la SAGARPA, esto con la finalidad de seleccionar aquellos olores con los que la población mexicana se encontró más familiarizada, y con ellos, desarrollar la metodología en evaluación de procesos olfativos con un panel de jueces entrenados con edades comprendidas entre 20 - 27 años (García, 2007), para su posterior aplicación en personas mayores de sesenta años.

Se aplicaron 1351 encuestas, de las cuales 1007 presentaron datos completos (74.54% del total), los participantes se encontraron en el intervalo de edad de 14-94 años siendo el 60.58% mujeres y el 39.42% hombres, la ocupación con mayor participación fueron la de estudiantes (37.14%), seguido de amas de casa. La encuesta se aplicó en las tres zonas de la República Mexicana (Norte, Sur y Centro), teniendo en la zona centro la mayor población participante (78.05%). De los seis grupos de olores (Especiados, Herbales, Cítricos, Florales, Frutales y Otros) que integraron la sección de Familiaridad con Olores, los olores cítricos presentaron el mayor porcentaje de reconocimiento, mientras que el de los florales fue el menos reconocido. Por otra parte el olor más reconocido de los 59 olores fue el de naranja y el menos reconocido fue la malva. El grupo de olores frutales fue el más preferido. Nueve olores (limón, naranja, ajo, canela, plátano, manzana, chile, rosas y café) resultaron seleccionados para el desarrollo de la metodología en evaluación de procesos olfativos.

La metodología desarrollada por un panel entrenado (con edades entre 20 – 27 años) utilizando los olores más familiares para la población mexicana, al aplicarse en población mayor de 60 años mostró que los intervalos de concentración para las pruebas de umbral generadas

por el panel no son aplicables en adultos mayores, ya que es necesario aumentar al menos dos escalas logarítmicas más las concentraciones de los olores para que puedan percibirlos. En las pruebas discriminativas se encontraron los pares de olores para cada nivel de dificultad, teniendo para el nivel 1 los pares de hierbabuena – guayaba (5×10^{-3} ml) y plátano – manzana (1×10^{-2} ml), para el nivel 2 los de nardo – jazmín (5×10^{-3} ml) y manzana – hierbabuena (5×10^{-2} ml), y para el nivel 3 los pares de ajo – cebolla (1×10^{-3} ml) y de naranja – mandarina (1×10^{-2} ml). Para las pruebas de identificación y reconocimiento sólo se encontraron las concentraciones supra-umbrales de evaluación para los olores de ajo y café (5×10^{-3} ml y 5×10^{-2} ml respectivamente), sin embargo aún falta encontrar las concentraciones de evaluación para los olores de plátano, naranja y limón.

1. INTRODUCCIÓN

Los sentidos generan recuerdos extraordinariamente intensos y duraderos, crean vehementes preferencias por aquellos sabores y olores que acompañan a la nutrición. El estudio de las sustancias químicas responsables de los olores de los alimentos ha tenido un gran auge en los últimos veinticinco años. Buck y Axel (1991), descubrieron que la sensibilidad a los olores depende de la naturaleza y localización de los diferentes grupos funcionales y del número de carbonos que contenga la cadena. La mayoría de los olores son una mezcla de compuestos químicos y cuando un individuo está en contacto con este tipo de olores, generalmente van acompañados de un fondo, por lo que tanto los humanos como los animales pueden reconocer olores que les son familiares a pesar de estar mezclados con otros.

La experiencia que cada individuo tenga con un cierto olor, determinará la posibilidad de identificar dicho olor en una mezcla de diversos olores. Se han realizado pruebas a partir de la pregunta si el proceso de reconocimiento de los olores es sintético (se toma como un todo) o es analítico (se reconoce cada uno de los compuestos de un olor).

Rabin (1988) investigó el efecto que tiene la familiaridad en la identificación de los componentes de una mezcla de dos olores, en donde los participantes seleccionaron, a partir de una larga lista de olores, aquellos que les parecían los más y menos familiares encontrando que la habilidad para identificar el estímulo blanco en la mezcla estaba influenciada tanto por la familiaridad del estímulo como por la familiaridad de los componentes de la mezcla.

La percepción del olor envuelve tres tipos de procesos: 1) Cuando un olor es percibido, la representación en el sistema nervioso (el estímulo) es automáticamente relacionado con los registros almacenados en una memoria olfativa del sistema; 2) Cuando el estímulo encuentra un registro, este se activa en un grado proporcional a la experiencia relacionada que representa la percepción del olor que tiene el participante; 3) Cuando se huele un olor no familiar, el estímulo se puede relacionar ligeramente con varios registros, pero no completamente, y se lleva a cabo una representación en el sistema nervioso de los participantes que fácilmente los confunde con otros olores.

2. OBJETIVOS

2.1 . Objetivo General

- Conocer los hábitos de consumo y familiaridad de olores en población mexicana.

2.2 Objetivos Particulares

- Distribución y aplicación de la encuesta sobre familiaridad de olores en población mexicana.
- Análisis estadístico de los resultados generados a partir de la encuesta antes mencionada.
- Seleccionar los olores con los que la población mexicana se encuentra más familiarizada.
- Aplicación de la metodología sensorial analítica desarrollada por un panel de jueces entrenados para la evaluación de los olores familiares a la población mexicana en adultos mayores de 60 años.

3. ANTECEDENTES

Los sentidos generan recuerdos extraordinariamente intensos y duraderos, crean vehementes preferencias por aquellos sabores y olores que acompañan a la nutrición. Es bien sabido que las percepciones olorosas evocan recuerdos infantiles, incluso en los seres humanos en que la vista constituye su principal experiencia sensorial. Raramente se produce una experiencia olfatoria sin que ésta se vea acompañada de una reacción emocional. Esto no debe sorprendernos si tenemos en cuenta la estructura anatómica del sistema olfatorio, que se ramifica alcanzando diversas áreas cerebrales relacionadas con la formación y el mantenimiento de la memoria.

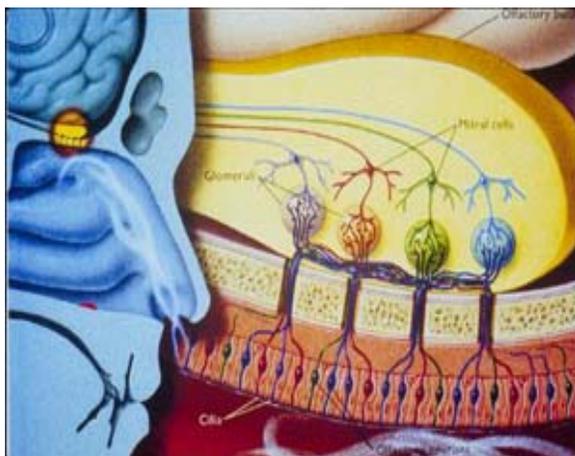


Figura 1. Anatomía del sistema olfatorio

El sistema olfatorio está compuesto por tres áreas concretas, el *epitelio olfatorio* (capa de tejido receptor que se encuentra localizado a lo largo de la porción superior de la cavidad nasal), el *bulbo olfatorio* y la *corteza olfatoria*. El epitelio olfatorio es la superficie donde se fijan las moléculas olorosas, las células de este tejido envían sus señales directamente al bulbo olfatorio, que se extiende hacia adelante desde los

hemisferios cerebrales para recibirlas. Después de un extenso procesamiento local, el bulbo envía la información a la corteza olfatoria, desde donde se distribuye por todo el sistema nervioso.

El estudio de las sustancias químicas responsables de los olores de los alimentos ha tenido un gran auge en los últimos veinticinco años. El desarrollo de técnicas especiales de análisis como la cromatografía de gases, ha permitido identificar pequeñas cantidades de las sustancias volátiles que dan lugar al olor. El paso posterior a la identificación ha sido la síntesis de las mismas, que ha traído

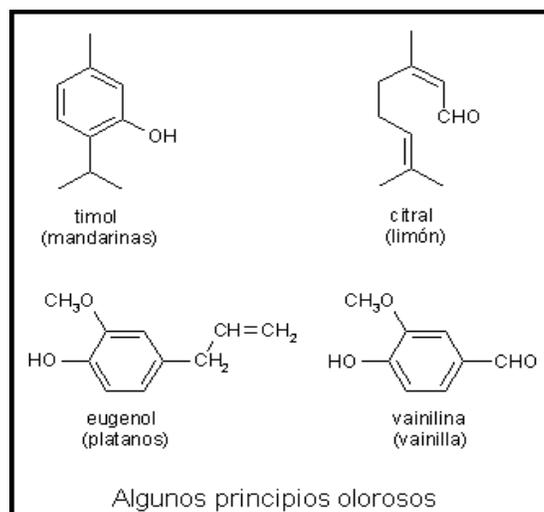


Figura 2. Estructuras de sustancias químicas con olor.

consigo la aparición de alimentos con aromas artificiales.

En la figura 2 aparecen las estructuras de algunas sustancias químicas con olor y los olores que a ellas se asocian.

3.1 Percepción del Olor.

Diversos trabajos en mamíferos sugieren que las moléculas de un olor son reconocidas por una larga familia de receptores. Buck y Axel (1991), descubrieron en el ratón una familia de alrededor de mil receptores olfativos cuya sensibilidad a los olores depende de la naturaleza y localización de los diferentes grupos funcionales y del número de carbonos que contenga la cadena, por ejemplo, Araneda et al. (2000), encontraron que para uno de los receptores del ratón, se requiere tanto un grupo funcional aldehído como una cadena de entre siete y once carbonos para que el receptor presente su máxima actividad y, sin embargo, sustituyendo el grupo funcional o cambiando la longitud de la cadena se reduce o elimina la actividad.

Si un determinado olor activa una combinación de receptores, por ejemplo, A, B, C, y D se desenvuelven los mecanismos de reconocimiento del olor (interacción de los grupos funcionales con el receptor), sin embargo cuando el olor que activa a los receptores A, B, C y D se mezcla con un fondo que activa a los receptores C, D, E y F, el individuo no es capaz de distinguir entre el olor y el fondo.

3.2 Percepción de Mezclas de Olores

La experiencia que cada individuo tenga con un cierto olor, determinará la posibilidad de identificar dicho olor en una mezcla de diversos olores. Laing y Francis (1989) trabajaron con un grupo de personas a las cuales se les pidió que percibieran siete olores que estaban formados por un solo compuesto químico y se les pidió que se familiarizaran con cada uno de estos olores y su nombre. Después, se les presentó un olor o una mezcla compuesta por dos a cinco componentes en orden aleatorio. Para cada caso se les pidió a los participantes que identificarán el o los olores presentes durante la prueba. La identificación de los olores cayó desde un 55% de respuestas correctas con un olor, 12% para dos, 6% para tres, 3% para cuatro y 0% para cinco componentes. En un experimento posterior Laing y Glenmarec (1992) realizaron el mismo tipo de prueba pero ahora se les

pidió a los participantes que identificaran si un olor en particular, el cual evaluaron en una sesión anterior, estaba presente o ausente en cada una de las mezclas que se les presentaron. Los resultados de esta prueba no difirieron significativamente de los reportados por Laing y Francis. Los resultados de ambas pruebas sugieren que los participantes encontraron con un alto grado de dificultad el identificar los olores de las mezclas que contenían más de dos o tres.

La limitación en el número de olores identificados en una mezcla puede deberse a que los participantes no tenían una percepción clara del olor a identificar durante la sesión de familiarización. Para investigar esta posibilidad Jinks y Laing (1999), seleccionaron para cada participante sus tres olores más familiares (se sabe que la familiaridad con un olor incrementa la habilidad del participante para discriminar entre olores), usando este procedimiento los participantes fueron capaces de identificar el olor blanco en una mezcla de hasta doce componentes, los participantes no lo identificaron cuando la mezcla se componía de más de doce olores.

Se realizaron tres pruebas a partir de la pregunta de si el proceso de reconocimiento de los olores es sintético (se toma como un todo) o es analítico (se reconoce cada uno de los compuestos de un olor). En una primera prueba Livermore y Laing (1998), examinaron si las limitaciones en la identificación de olores de una mezcla se debían a que los olores por sí solos eran percibidos como una mezcla compleja de diferentes compuestos (por ejemplo chocolate, queso, etc.). Se les presentó a los participantes un olor o mezclas de olores a identificar dentro de mezclas de hasta ocho componentes, el objetivo de la prueba fue el identificar si el / los olores estaban presentes en cada mezcla. Los participantes identificaron de forma correcta un solo olor 50% de las veces, 15% en una mezcla de dos componentes, 5% con tres, 3% con cuatro y 0% de cinco compuestos en adelante. Estos resultados sugieren que un olor complejo (olor formado por diferentes compuestos, p.ej. el chocolate) es identificado sintéticamente.

En la segunda prueba se evaluó la percepción de la complejidad de las mezclas de olores, con la teoría de que si los participantes trataban de forma analítica estas mezclas, entonces las mezclas con muchos componentes serían percibidas cada vez más complejas conforme aumentan los componentes. En esta prueba la complejidad se definió como el número total de olores identificados dentro de una mezcla, y los resultados

mostraron que la complejidad solo aumentó en el caso de un olor a tres que componían la mezcla, de cuatro en adelante los participantes trataban a las mezclas con la misma complejidad. La tercera prueba realizada por Jellinek y Koster (1979) encontraron resultados similares en los cuales no existe relación entre la complejidad percibida de un olor y el número de componentes en una mezcla. A partir de estos estudios se encontró que el número total de olores identificados no difiere si la complejidad de la mezcla aumenta tratándose a la mezcla de forma sintética, sin embargo la identificación olfativa se realiza de forma analítica cuando los estímulos presentados son mezclas de dos olores familiares.

3.3 Importancia de la familiaridad de los olores

Con base en los resultados de los estudios presentados con anterioridad, se sabe que las mezclas de olores son tratadas sintéticamente, entonces la familiaridad que se tenga con ciertos olores tiene una relación con la habilidad de identificarlos dentro de una mezcla. Livermore y Laing (1996), llevaron a cabo una prueba de identificación olores con la teoría de que si hay un límite en la habilidad de identificar olores dentro de una mezcla, entonces no debe existir diferencia en el número de componentes que identifica tanto un experto como un participante que no ha sido entrenado, para ello trabajaron con un grupo conformado por perfumistas y saboristas, y participantes que no estaban entrenados en la identificación de olores. Para las mezclas con dos y tres olores, los expertos tuvieron resultados ligeramente mejores a comparación de los obtenidos por las personas no entrenadas, sin embargo, para las mezclas de cuatro y cinco componentes, los resultados no tuvieron diferencia significativa entre los grupos.

Rabin (1988) investigó el efecto que tiene la familiaridad en la identificación de los componentes de una mezcla de dos olores, en donde los participantes seleccionaron, a partir de una larga lista de olores, aquellos que les parecían los más y menos familiares. A los participantes se les presentó un estímulo blanco seguido (o precedido) de una mezcla de olores que podía o no contener el estímulo y este podía ser o no familiar, así mismo, la mezcla podía estar compuesta de olores familiares o no familiares. Rabin encontró que la habilidad para identificar el estímulo blanco en la mezcla estaba influenciada tanto por la familiaridad del estímulo como por la familiaridad de los componentes de la mezcla, por lo que para un estímulo no familiar mezclado o en una

mezcla de olores no familiares solo se identificó correctamente en el 58% de las veces, siendo del 87% cuando tanto el estímulo como la mezcla eran familiares.

Cuando los componentes de una mezcla no eran familiares, los participantes tenían más dificultad de identificar los componentes a pesar de que el estímulo blanco se les presentaba antes o después de la mezcla. Estos resultados sugieren primero que la experiencia no tiene impacto en el número total de olores que pueden ser identificados en una mezcla y segundo que la exposición rutinaria a diferentes olores afecta la forma en que mezclas dobles son percibidas.

3.4 Demostraciones experimentales del aprendizaje por medio de la percepción del olfato

Si la percepción de los olores fuera analítica y dictada solamente por sus características fisicoquímicas, no se esperaría que el aprendizaje tuviera un papel significativo en la percepción de los olores.

El interés en el rol que tiene el aprendizaje en la percepción de los olores surgió a raíz de la observación de los participantes de un panel, que describieron ciertos olores como vainilla, caramelo y fresa, por ejemplo, como que olían a “dulce”. La experiencia de la percepción de lo dulce está normalmente asociada con la estimulación de los receptores del gusto dulce en la superficie de la lengua. Desde hace algún tiempo es bien sabido por la industria de los alimentos que la adición de olores dulces a los alimentos insípidos, puede influir en la decisión de las personas en que tan dulce sabe el alimento. El grado en que un “olor insípido” huele cuando este es percibido, esta positivamente relacionado con el grado en que aumentará la percepción de una solución de sacarosa cuando ésta se añade como sabor sin el olor dulce añadido en la solución anterior (Stevenson, et.al., 1999).

Esto sugiere que los participantes no pueden discriminar fácilmente entre la calidad dulce resultante del olor y la calidad dulce resultante de la solución de sacarosa. También se sabe que los sabores dulces, tales como la sacarosa, afectan la percepción de los sabores ácidos tales como el ácido cítrico (Stevenson y Prescott, 1997). Cuando a una solución con olor a caramelo pero sin sabor a caramelo, se le añadió el sabor del

ácido cítrico, los participantes reportaron que el ácido cítrico sabía menos ácido que una solución sin el olor y con la misma cantidad de ácido cítrico (Stevenson, et.al., 1999).

Otro descubrimiento fue el efecto de los sabores en el umbral de detección para el olor dulce del benzaldehído (Dalton, et.al., 2000). Los participantes pudieron detectar el olor del benzaldehído a concentraciones significativamente más bajas cuando se les presentaba con un fondo que sabía a sacarina (azucarado) que cuando se les presentaba con un fondo con sabor a carne (con glutamato monosódico). Todos estos resultados sugieren que la calidad con que el olor dulce es percibido cuando los participantes huelen un olor tal como benzaldehído o vainilla, tiene una relación muy estrecha con la percepción que se tiene de la sensación dulce en la lengua.

3.5 Exposición, experiencia y aprendizaje por medio de la percepción

Si la experiencia juega un rol significativo en la percepción de los olores, entonces se debería esperar encontrar que, tanto la experiencia pasiva en la percepción de los olores (por ejemplo los bebedores regulares de vino) como los experiencia específica (por ejemplo los expertos catadores de vino) resultara en una mejora en la habilidad para discriminar los olores apropiados cuando son comparados con nuevas percepciones.

Melcher y Schooler (1996) seleccionaron tres grupos de participantes; los que nunca habían tomado vino, los que frecuentemente tomaban vino, pero sin experiencia (regulares) y los expertos en vino, que tomaban frecuentemente vino y tenían un conocimiento considerable del tema. A los tres grupos se les pidió que probaran un vino. Después de un breve intervalo, se les presentaban cuatro vinos, uno de los cuales era el que se les había presentado con anterioridad, el estímulo blanco. Se les pedía que marcaran que vino y calificaran su certeza de que era el vino que se les había presentado con anterioridad. Los expertos bebedores de vino tuvieron resultados ligeramente mejores que los regulares, pero no significativamente, y estos dos grupos fueron significativamente mejores que los participantes sin experiencia.

Dos estudios posteriores examinaron si con la sola exposición al vino (u otra forma de entrenamiento) podía mejorar la discriminación en los participantes sin experiencia, Walk (1966) y Owen y Machamer (1979) encontraron que la exposición por si sola

mejoraba la discriminación en vinos, manifestándose este efecto principalmente en la mejora de la habilidad para marcar cuando las muestras de los vinos eran las mismas. En un estudio parecido pero utilizando cerveza, Peron y Allen (1989), le dieron diferentes formas de entrenamiento a personas sin experiencia para mejorar su habilidad de discriminar entre muestras de cerveza. La única forma de entrenamiento que produjo una mejora significativa fue la simple exposición a la cerveza. Estos tres resultados sugieren que la exposición por si sola puede ser suficiente para mejorar la discriminación en estímulos cuya principal característica sensorial es el olfato.

Por lo tanto se tienen tres hallazgos en los resultados presentados en esta sección.

Primero, que los sabores en conjunto con los olores pueden cambiar la percepción de los olores en los participantes.

Segundo, la exposición a un grupo de olores no familiares pueden aumentar el grado de discriminación entre estos olores.

Tercero, la exposición normal a los olores, tales como los que se encuentran al tomar vino, pueden resultar en una mejor habilidad para discriminar vinos (y olores). En resumen, sugieren que el aprendizaje y la memoria juegan un rol importante en la percepción del olor.

La percepción del olor envuelve tres tipos de procesos: 1) Cuando un olor es percibido, la representación en el sistema nervioso (el estímulo) es automáticamente relacionado con los registros almacenados en una memoria olfativa del sistema; 2) Cuando el estímulo encuentra un registro, este se activa en un grado proporcional a la experiencia relacionada que representa la percepción del olor que tiene el participante; 3) Cuando se huele un olor no familiar, el estímulo se puede relacionar ligeramente con varios registros, pero no completamente, y se lleva a cabo una representación en el sistema nervioso de los participantes que fácilmente los confunde con otros olores.

3.6 Disfunción del sistema olfatorio en enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Alzheimer (EA)

Existen numerosos datos en la literatura de una disfunción del sistema olfatorio en enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Alzheimer (EA) y la de Parkinson (Doty et al., 1987; Serby et al., 1985, Doty et al., 1992; Ward et al., 1983). Wilson et al. (2006), reportó que existe una relación inversamente proporcional entre la capacidad olfatoria con la edad y el progreso de la EA (siendo esta más acentuada), es decir, que al ir aumentando la edad o ir progresando la enfermedad, la capacidad de detectar olores familiares va disminuyendo (en población estadounidense). Aun cuando a nivel internacional se conoce el impacto que estas enfermedades neurodegenerativas tienen sobre la función olfatoria, a nivel nacional hay pocos datos sobre un estudio con abordaje epidemiológico de la alteración de la función olfatoria en poblaciones de alto riesgo de presentar alteraciones cognitivas, características de enfermedades como el Alzheimer y Parkinson. A medida que la población mexicana envejece la EA y otras demencias se han hecho cada vez más frecuentes y representan un serio problema de salud pública. Por ello la importancia de conocer los factores de riesgo y los olores con los que la población mexicana esta familiarizada, para poder desarrollar las metodologías de evaluación de los procesos olfativos.

3.6.1 Factores de riesgo potenciales y establecidos para la EA

El primer factor de riesgo para el desarrollo de la EA es la edad, donde aproximadamente una de cada diez personas de 65 años en adelante podría padecer la EA, mientras que el riesgo se incrementa a la edad de 85 años en adelante, hasta el 30% aproximadamente (Alzheimer's Disease International, 2001). El segundo factor de riesgo más importante es la historia familiar o la predisposición genética, ya que varias mutaciones genéticas están asociadas con el padecimiento.

En México los datos reportados por el INEGI en el año 2005, muestran que el 51.3% de la población son mujeres (ver figura 3) (0 - >85años). De la población total, el 29.92% son personas mayores de 60 años, siendo el grupo más vulnerable a presentar la enfermedad de EA, y el 70.08% de la población corresponde a personas con un rango de edad entre 14-59 años; por ello en 20 años, al incrementarse el número de adultos mayores también incrementará el número de personas con la EA, lo que representará un problema serio de salud pública en el país.

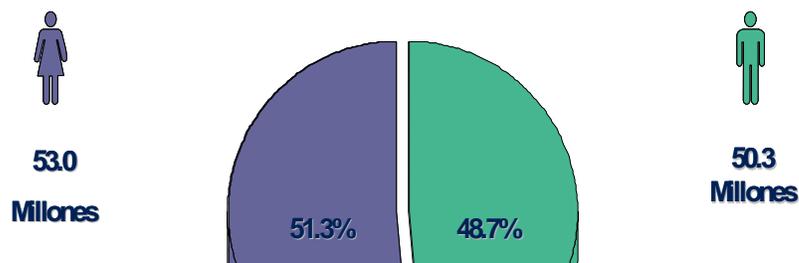


Figura 3. Porcentaje de población por Sexo, INEGI 2005

3.6.2 Educación, Ocupación y Estatus Marital

Un bajo nivel de educación, social y de estatus económico, pueden ser un factor de riesgo para la EA (Whalley, et. al, 2000) de acuerdo a un estudio realizado en Suecia, que muestra el aumento en la incidencia en la EA o de padecer alguna demencia en sujetos con un nivel de educación bajo comparado con aquellos con un nivel alto (menos de ocho años escolares vs. mas de ocho) (Qiu, et al, 2001). La misma asociación ha sido documentada en muchos otros estudios (Letenneur, et. al. , 1999; Tyas, et. al, 2001). Ser soltero o vivir solo lo coloca a uno en un riesgo significativo de desarrollar la EA en comparación con personas casadas (Bermhardt, et. al, 2002).

3.6.3 Factores de riesgo según el estilo de vida

El alcoholismo crónico puede generar demencia, tal como se observa en el síndrome de Wernicke-Korsakoff. La demencia en este síndrome también se relaciona con deficiencias nutrimentales. Sin embargo, estudios epidemiológicos no han encontrado una relación fuerte entre el alcoholismo y el riesgo de padecer demencias (Tyas, et. al, 2001). A pesar de lo mencionado con anterioridad, algunos de los pacientes con la EA presentan secuelas de alcoholismo crónico.

En un principio se creía, a partir de estudios de casos-control, que fumar podía proteger al individuo contra la EA. Esto no puede ser considerado como cierto, ya que

estudios recientes sugieren que fumar incrementa el riesgo de padecer alguna demencia. La dieta juega un rol muy importante. La restricción calórica (la ingesta reducida de calorías), por ejemplo, puede prevenir tanto las fallas como la muerte de las neuronas en el cerebro según los modelos experimentales de Alzheimer u otros padecimientos. Por otro lado, el consumo alto de calorías y grasas está asociado con un alto riesgo de padecer la EA. Un estudio reciente reveló que la ingesta alta de grasas insaturadas y no hidrogenadas puede servir de protección contra la EA, sin embargo la ingesta de grasas saturadas pueden aumentar el riesgo de aumentar la enfermedad (Richter y Richter, 2004).

4. HIPÓTESIS

- ∩ **Los olores asociados a la alimentación de la población mexicana, serán los más familiares**

- ∩ **Si los olores son familiares para la población en estudio, entonces estos podrán utilizarse para evaluar los procesos olfativos de identificación, reconocimiento y umbral.**

5. METODOLOGÍA.

El desarrollo de la metodología para este estudio, tuvo como etapa inicial la elaboración de la encuesta sobre “Hábitos de Consumo y Familiaridad de Olores”, aplicada en población abierta, en donde se tomaron en cuenta los factores que pudieran influir tanto en la familiaridad que el encuestado tuviera con los olores que comprendía la encuesta como en la percepción de los mismos, por ejemplo, si presentaban anosmia (ausencia del sentido del olfato), o ageusia (ausencia del sentido del gusto), si fuman o conviven con fumadores, entre otros. Una vez elaborada la encuesta, se distribuyó, aplicó, etcétera, tal como lo muestra el diagrama a continuación (Figura 4).

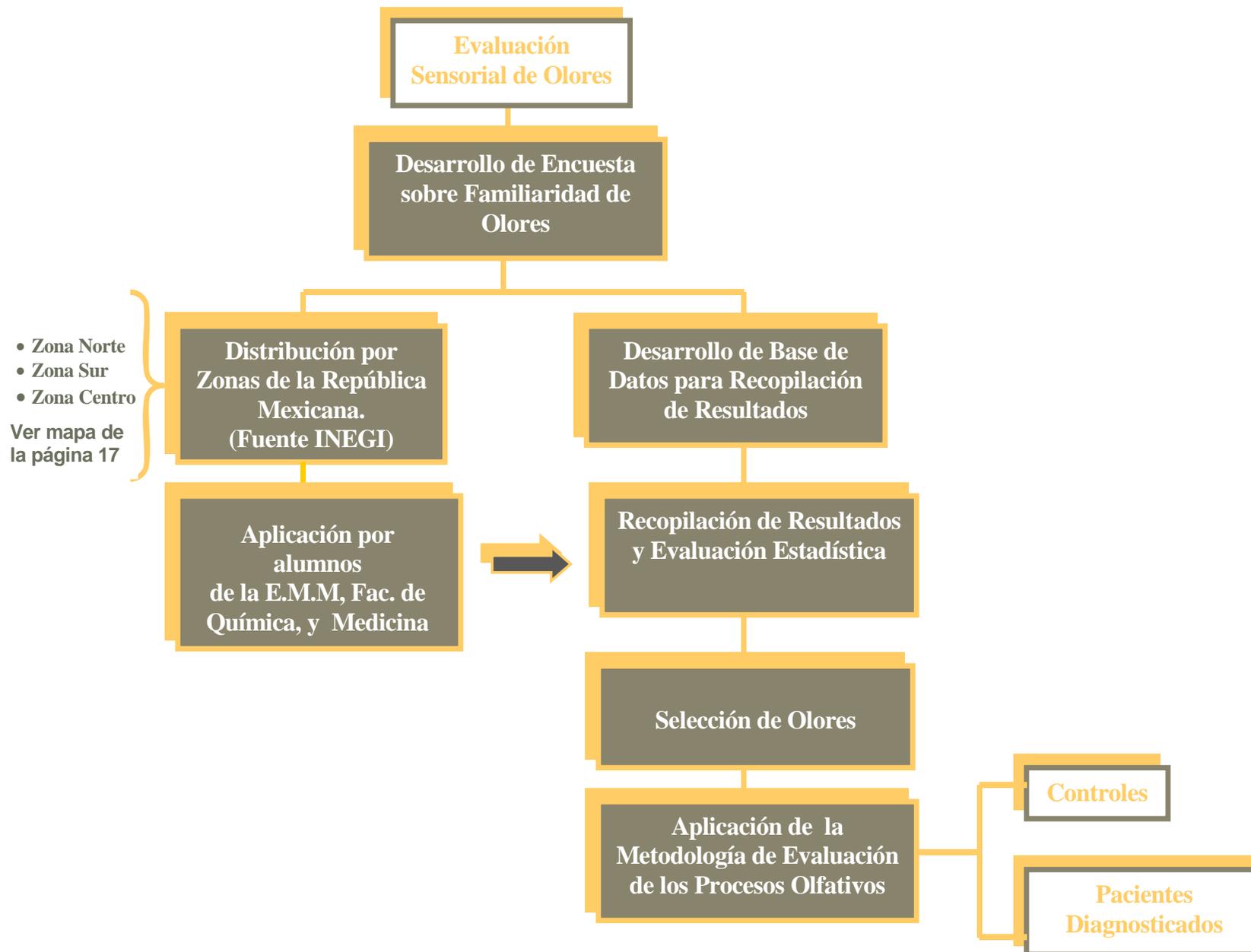


Figura 4. Diagrama del Desarrollo de la Encuesta y Aplicación y Ajuste de la Metodología Desarrollada

5.1 Desarrollo de la metodología

A través de la encuesta se recopiló diferente información como edad, sexo, nivel educativo (marcados como factores de riesgo en el padecimiento de EA), hábitos alimenticios, de consumo (por ejemplo fumar), estado de salud, ya que en algunos casos el estado de salud influye directamente en los procesos de percepción olfativa, y finalmente se les preguntó acerca de la familiaridad que tenían con los olores que se le mencionaban.

5.2 Selección de olores que aparecen en la encuesta

Para llevar a cabo la selección de los olores de la encuesta de familiaridad de olores, se realizó una investigación sobre las frutas y hortalizas que se producen en mayor cantidad a nivel nacional y aquellos que más se importan (SAGARPA). Por ejemplo se encontró que, según la SAGARPA, la guayaba se cultiva en siete estados principalmente del centro de la República Mexicana (Aguascalientes, Jalisco, Edo. de México, Tabasco, Chiapas, Michoacán y Zacatecas) teniendo una producción total en el año 2005 de 1568783 toneladas, siendo uno de los cinco frutos cítricos más cultivados en el país. En la mayoría de los estados de la República se cultiva el ajo, teniendo una producción de 32535 toneladas en el mismo año; la cebolla también se cultiva en la mayoría de los estados de la República y tuvo una producción anual (2005) de 550258 toneladas; el frijol siendo uno de los granos de mayor tradición para nuestro país tiene una producción en toneladas de 315435 (2005) y se cultiva a lo largo de toda la República Mexicana, esto solo por ejemplificar algunos productos cuyos olores se encuentran mencionados en la encuesta.

5.3 Encuesta sobre “Hábitos de consumo y familiaridad de olores”

La encuesta sobre “Hábitos de Consumo de Alimentos y Familiaridad con Olores” en población mexicana, se distribuyó en tres zonas de la República Mexicana (en base al INEGI): la *zona Norte*, la cual comprende los estados de Baja California Norte y Sur, Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; la *zona Centro* comprendida por los estados de Veracruz, Guerrero, Colima, Puebla, Tlaxcala, D.F, Nayarit, Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Michoacán, Morelos, y el Estado de México; y finalmente la *zona Sur*, que abarca a los estados de Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Chiapas, Oaxaca y Tabasco, tomándose en cuenta el criterio de muestreo por

conveniencia, ya que al no estar reportada tanto la incidencia como la prevalencia de la EA, se realizó una investigación de los datos de densidad de población de cada una de las zonas de la República de acuerdo al INEGI en el año 2005 (ver figura 5), para conocer la población existente en cada zona.

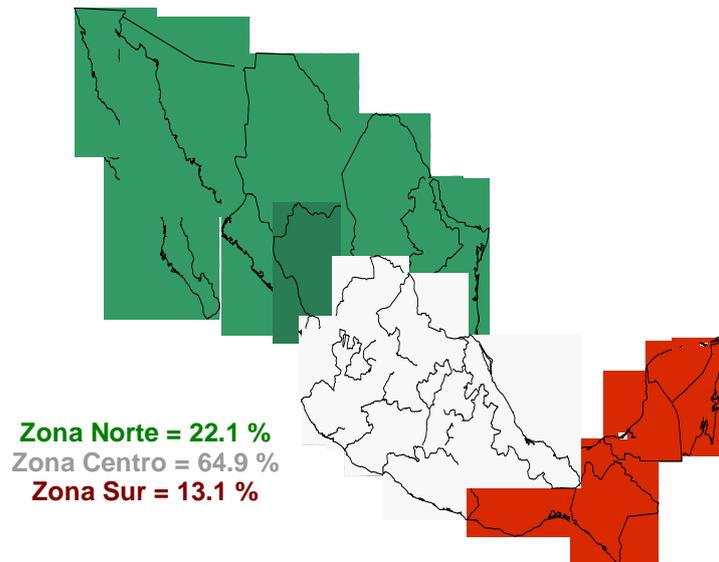


Figura 5. Distribución de la densidad de población, INEGI(2005).

La encuesta de “Hábitos de Consumo de Alimentos y Familiaridad con Olores” (ver anexo 1), se dividió en cuatro secciones: 1. Hábitos de consumo, 2. Salud, 3. Otros, 4. Familiaridad de olores. La aplicación del cuestionario a través de las diferentes zonas en que se divide el país se llevó a cabo por los alumnos de la Escuela Médico Militar del 2° y 4°, alumnos de alta exigencia académica de la Facultad de Medicina y alumnos del programa de servicio social “Apoyo a proyectos para desarrollar y aplicar metodología sensorial” de la Facultad de Química de la UNAM, los cuales tuvieron capacitación en la aplicación del cuestionario para así, evitar errores en el momento de aplicar la encuesta.

La encuesta se aplicó a 1351 personas con la finalidad de hacer válida la selección de los olores más familiares a la población mexicana a partir de los 59 que aparecen en la encuesta, que como ya se mencionó fueron seleccionados a partir de la producción y consumo de frutas y hortalizas a nivel nacional, información obtenida en la SAGARPA. Los olores se dividieron en 6 grupos: 1) especiadados, 2) herbales, 3) frutales, 4) florales, 5) cítricos y 6) otros (Ver ANEXO I).

La captura de los resultados se llevó a cabo a través de una base de datos elaborada por alumnos de la Facultad de Medicina de la UNAM, la cual facilitó la recopilación y análisis estadístico de los mismos, para finalmente, realizar la selección de los olores que resultarán ser los más familiares para la población mexicana.

5.4 Aplicación de la Metodología Generada

Los olores seleccionados se usaron para que un panel de jueces entrenados (jóvenes de entre 20-27 años), desarrollara la metodología en evaluación de los procesos olfativos cuyo objetivo fue obtener las escalas de umbral (comprendiendo concentraciones sub-umbrales, umbrales y supra-umbrales), pares de olores para pruebas discriminativas, a partir de las pruebas preliminares de identificación y reconocimiento, y las concentraciones supra-umbrales a evaluar para los cinco olores seleccionados en las pruebas de identificación y reconocimiento (García, 2007).

Una vez desarrollada la metodología de las pruebas de Umbral, Discriminativas e Identificación y Reconocimiento y después de haberlas aplicado a los jóvenes, se aplicó ésta a adultos mayores, para determinar si era aplicable para éste grupo en particular y para evaluar si las concentraciones determinadas por el panel eran aplicables al mismo.

Cabe mencionar que las primeras dos evaluaciones se llevaron a cabo en nueve sesiones con pacientes del Hospital Médico Militar que se encontraban en el área de ortopedia y columna, los cuales, estaban próximos a ser dados de alta, por lo que fue limitado el número de sesiones por olor. Para la tercera evaluación se contó con la participación de otro grupo de pacientes, en donde algunos de ellos estaban próximos a ser operados, limitando también las sesiones. A su vez, participaron siete personas externas al hospital a lo largo de las tres evaluaciones con la finalidad de tener un mayor número de participantes en el estudio y, por consiguiente, resultados que se compararán con los de los jóvenes. Todos los participantes fueron personas sanas, sin enfermedades que afectaran el sentido del olfato y que se encontraban en el intervalo de edad entre 62 – 90 años, siendo el 45.86% hombres y el 57.14% mujeres. El material que se necesitó para la aplicación de la metodología generada por García (2007) se enlista en la tabla 1.

Tabla 1. Material necesario para la aplicación de la metodología.

Material	Uso
Gradillas para tubos 10X1cm	Pruebas olores
Tubos de ensaye de 10X1cm con tapón de rosca	Pruebas olores
Tiras olfatorias	Pruebas olores
Micropipetas 1x10 ⁻³ ml a 1x10 ⁻² ml y 1x10 ⁻² ml a 1x10 ⁻¹ ml	Pruebas olores
Etanol Absoluto	Dilución de muestra estándar y lavado de tubos y micropipetas.
Refrigerador	Para guardar muestras olores
Higrómetro	Monitoreo de Humedad relativa y Temperatura durante la evaluación de los olores (en todas las pruebas)
Muestra Estándar de olor	Preparación de muestras para pruebas.

5.4.1 Preparación de Muestras a Evaluar

Los tubos de ensaye se cubrieron con tiras de papel aluminio de acuerdo a su tamaño, el cual fue sellado con un trozo de cinta adhesiva transparente. Se tomaban de la hoja de codificación las claves, que constaron de números aleatorios de tres dígitos, para cada olor evaluado, las cuales se imprimieron en las etiquetas del número cero y finalmente fueron colocadas en los tubos correspondientes. Posterior a esto, los tubos fueron colocados en la gradilla para introducirles las tiras olfatorias con la muestra del olor correspondiente para cada prueba. Para preparar las tiras olfatorias, se diluyó 0.01ml del olor correspondiente a la prueba, en un volumen de 0.2-0.4ml de etanol absoluto y se aforó con agua destilada a 10ml, con lo cual se prepararon soluciones del 2-4% (dependiendo del olor evaluado). De estas soluciones se tomaron las alícuotas correspondientes para preparar las muestras a las concentraciones marcadas para cada prueba.

5.4.2 Prueba de Umbral

Para esta prueba se requirieron series de cinco tubos previamente codificados para cada olor, que se colocaban en orden ascendente de acuerdo al volumen que contenía la tira olfatoria (teniendo una escala que comprendiera concentraciones sub-umbrales, umbrales y supra-umbrales). En una primera prueba se diluyeron los olores, tal como se mencionó anteriormente,

sin embargo, fue necesario ajustar las escalas, por lo que en las pruebas posteriores se utilizó la muestra estándar sin dilución para preparar las tiras olfatorias. Las escalas evaluadas para cada olor se muestran en la tabla 2, de la cual, la primera evaluación de los olores de limón y piña, corresponden a las mismas concentraciones previamente evaluadas por el grupo de jueces entrenados que generó la metodología (García, 2007). Una vez evaluadas estas escalas, se encontró que el umbral de los adultos mayores fue mayor al de los jóvenes del panel al menos en dos escalas logarítmicas, ya que, en la segunda evaluación, para las pruebas de los olores de piña, manzana, plátano, naranja, canela, café y rosas se evaluó directamente el estándar del olor, mientras que para el de limón aún se diluyó en solución de etanol al 3%. En la tercera evaluación, se probaron directamente los estándares de todos los olores.

Tabla 2. Escalas evaluadas en adultos mayores

Olor evaluado	Primera Evaluación (dilución en EtOH 3%)	Segunda Evaluación	Tercera Evaluación (directo del estándar)
Limón	4×10^{-9} ml, 6×10^{-7} ml, 3×10^{-5} ml, 8×10^{-5} ml y 4×10^{-4} ml	8×10^{-5} ml, 4×10^{-4} ml, 9×10^{-4} ml, 4×10^{-3} ml y 9×10^{-3} ml	1×10^{-3} ml, 3×10^{-3} ml, 5×10^{-3} ml, 7×10^{-3} ml y 1×10^{-2} ml
Piña	1×10^{-7} ml, 1×10^{-6} ml, 1×10^{-5} , 1×10^{-4} ml y 1×10^{-3} ml	1×10^{-3} ml, 3×10^{-3} ml, 5×10^{-3} ml, 7×10^{-3} ml y 1×10^{-2} ml	1×10^{-2} ml, 3×10^{-2} ml, 5×10^{-2} ml, 7×10^{-2} ml y 1×10^{-1} ml
Manzana	6×10^{-4} ml, 9×10^{-4} ml, 2×10^{-3} ml, 5×10^{-3} ml y 8×10^{-3} ml	1×10^{-3} ml, 3×10^{-3} ml, 5×10^{-3} ml, 7×10^{-3} ml y 1×10^{-2} ml	3×10^{-3} ml, 7×10^{-3} ml, 1×10^{-2} ml, 3×10^{-2} ml y 5×10^{-2} ml
Plátano	3×10^{-4} ml, 6×10^{-4} ml, 9×10^{-4} ml, 2×10^{-3} ml y 5×10^{-3} ml	1×10^{-3} ml, 3×10^{-3} ml, 5×10^{-3} ml, 7×10^{-3} ml y 1×10^{-2} ml	
Naranja		1×10^{-3} ml, 3×10^{-3} ml, 5×10^{-3} ml, 7×10^{-3} ml y 1×10^{-2} ml	1×10^{-3} ml, 5×10^{-3} ml, 1×10^{-2} ml, 3×10^{-2} ml y 5×10^{-2} ml
Canela		1×10^{-3} ml, 3×10^{-3} ml, 5×10^{-3} ml, 7×10^{-3} ml y 1×10^{-2} ml	1×10^{-3} ml, 3×10^{-3} ml, 5×10^{-3} ml, 7×10^{-3} ml y 1×10^{-2} ml
Café		1×10^{-3} ml, 3×10^{-3} ml, 5×10^{-3} ml, 7×10^{-3} ml y 1×10^{-2} ml	3×10^{-4} ml, 6×10^{-4} ml, 9×10^{-4} ml, 3×10^{-3} ml y 7×10^{-3} ml
Rosas		1×10^{-3} ml, 3×10^{-3} ml, 5×10^{-3} ml, 7×10^{-3} ml y 1×10^{-2} ml	1×10^{-3} ml, 5×10^{-3} ml, 1×10^{-2} ml, 3×10^{-2} ml y 5×10^{-2} ml
Chile			1×10^{-3} ml, 3×10^{-3} ml, 5×10^{-3} ml, 7×10^{-3} ml y 1×10^{-2} ml
Ajo			1×10^{-4} ml, 3×10^{-4} ml, 5×10^{-4} ml, 7×10^{-4} ml y 1×10^{-3} ml

La forma de evaluación para esta prueba consistió en destapar el tubo de ensaye, acercarlo a 10cm aproximadamente de las fosas nasales para poder percibir el olor contenido en la tira (dependiendo de la percepción del participante, éste podía ir acercando el mismo hacia su nariz lentamente). Una vez que olieron con la muestra, se les preguntó de que olor se trataba, la respuesta se registró en el cuestionario correspondiente, en caso de no percibir algún olor, se registraba como cero. La hoja de evaluación se muestra en el Anexo II.

5.4.3 Prueba de Identificación y Reconocimiento

En el caso de las pruebas de identificación y reconocimiento, solo se preparó un tubo para cada uno de los olores evaluados (plátano, café, ajo, limón y naranja), conteniendo en la tira olfatoria una concentración que fue supra-umbral para el grupo de jueces entrenados. Para la preparación de la tira se utilizó la muestra estándar sin diluir con la finalidad de evitar errores de percepción del olor que se esta evaluando. El cuestionario que se aplicó a los jueces mayores para esta prueba se encuentra en el Anexo III.

La forma en que los jueces evaluaron fue similar a la prueba anterior, en donde el evaluador destapó el tubo, lo acercó al adulto mayor para que éste lo evaluara, y posteriormente, indicara de que olor se trata para ser registrada su respuesta en el cuestionario.

5.4.4 Pruebas Discriminativas

Al igual que en las pruebas de identificación y reconocimiento se utilizó la muestra estándar sin diluir para preparar las tiras olfatorias, también utilizando una concentración supra-umbral. Las muestras se dividieron de acuerdo a la dificultad para discriminar entre los pares de olores, clasificándose en: 1) Olores que no fueran parecidos y claramente discriminables, evaluándose los pares de olores de naranja – mandarina y hierbabuena – guayaba, 2) Olores ligeramente parecidos y medianamente discriminables, evaluándose los pares de manzana – hierbabuena, nardo – jazmín y chocolate – café. y 3) Olores muy parecidos entre sí y difícilmente discriminables, evaluándose los pares de plátano – manzana y ajo – cebolla. La evaluación que se utilizó fue una prueba triangular, en la que se tienen dos muestras iguales y una diferente, el participante tiene que detectar cual muestra es la diferente.

En esta prueba la probabilidad de que el participante escoja la respuesta correcta por casualidad es del 33% ($p=1/3$), en comparación con las otras pruebas discriminativas, donde la probabilidad que se acierte al azar es del 50%. Al tratarse de una prueba donde el resultado es único y de decisión forzada, este comportamiento se ubica en la región de significancia de una sola cola en la distribución normal. El cuestionario de evaluación presentado a los jueces se muestra en el Anexo IV.

6. RESULTADOS

6.1 Análisis Estadístico de los Datos de la Encuesta de Hábitos de Consumo de Alimentos y Familiaridad con Olores

Como resultado de la encuesta sobre “Hábitos de Consumo de Alimentos y Familiaridad con Olores” se obtuvo que la Zona Centro presentó la mayor población y por tanto le correspondía la mayor participación en la aplicación de la encuestas, le siguió la Zona Norte y finalmente la Zona Sur. En la tabla 3 se muestra la participación por zona.

Tabla 3. Participación de la población encuestada

Zona de la República	% de Participación
Norte	14.8
Centro	78.05
Sur	7.15

En total se aplicaron 1351 cuestionarios, de los cuales solo 1007 presentaron datos completos, correspondiendo al 74.54% del total de encuestados, con ellos se realizó el análisis estadístico, para con ello obtener la selección de olores con los que la población mexicana se encuentra más familiarizada. El porcentaje restante de las encuestas mostraron datos incompletos, principalmente en la sección sobre Familiaridad de Olores, por ejemplo, no indicaron la frecuencia de reconocimiento de los olores señalados y/o la preferencia por los grupos de olores, o bien, no contestaron uno o ninguno de éstos dos apartados.

Los cuestionarios incompletos también se capturaron y analizaron para verificar que la tendencia sobre la familiaridad de los olores se mantuviera, no obstante, al no tener resultados en algunas encuestas y no encontrar coherencia de las respuestas dadas en otras, se esperaría que los resultados no sigan la misma tendencia.

Los resultados obtenidos de los 1007 cuestionarios muestran que el intervalo de edad de las personas participantes fue de 14-94 años (ver tabla 4), de los cuales el 60.58% corresponde a mujeres y el 39.42% a hombres.

Tabla 4. Intervalo de Edades de la población encuestada

EDAD	PORCENTAJE
14-19	18.08
20-29	28.7
30-39	5.4
40-49	8.6
50-59	7.7
60-69	14.2
70-79	10.5
80-89	4.7
90-94	0.5

Dentro de las ocupaciones que se mencionaron en la encuesta, los estudiantes son el grupo con mayor participación, seguido de las amas de casa y maestras, etc., resultados que se puede observar en la tabla 5, cabe mencionar que las amas de casa se encuentran dentro del rango de personas mayores a 60 años.

Tabla 5. Principales ocupaciones de la población encuestada.

OCUPACIÓN	PORCENTAJE
Estudiante	37.14
Ama de Casa	19.27
Maestro	4.4
Empleado	2.8
Institución	1.3
Médico	0.99
Otras	34.2

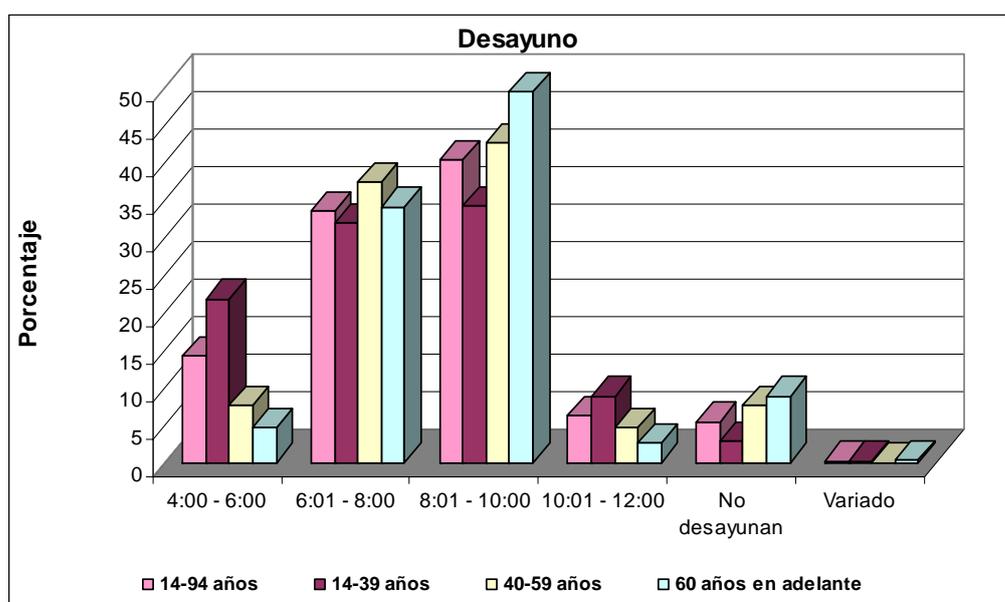
6.1.1 Hábitos de Consumo

Los resultados para esta sección de la encuesta de hábitos de consumo de alimentos y familiaridad con olores, se dividió en tres sub-secciones (desayuno, comida y cena), las cuales correspondieron a los horarios en los que la población encuestada realiza sus tres comidas diarias. A su vez estas sub-secciones se dividieron en diferentes intervalos de edad (14-94 (intervalo general de participación), 14-39, 40-59, y 60 en adelante), con el objetivo de comparar como cambian estos hábitos de acuerdo a la edad. En la tabla 6 se muestran los resultados de acuerdo a los diferentes horarios en los que con mayor frecuencia se realiza la primera comida al día (el desayuno).

Tabla 6. Resultados para los diferentes horarios del Desayuno.

	4:00 - 6:00	6:01 - 8:00	8:01 - 10:00	10:01 - 12:00	No desayunan	Variado
14-39 años	21.84%	32.01%	34.27%	8.85%	2.82%	0.19%
40-59 años	7.60%	37.42%	42.69%	4.68%	7.60%	0
>60 años	4.59%	34.1%	49.51%	2.62%	8.85%	0.32%
14-94 años	14.2%	33.56%	40.31%	6.25%	5.46%	0.19%

Como se puede observar en la tabla anterior el mayor porcentaje de encuestados coincide en todos los intervalos de edad, siendo este el horario de 8:01-10:00am, y el menor porcentaje es en el horario de 10:01am-12:00pm. Por otro lado se ve que un porcentaje mínimo de personas no tiene un horario fijo de desayuno, y el 5.46% de la población encuestada no desayuna. La comparación entre horario de cada intervalo de edad se muestra en la gráfica 1.



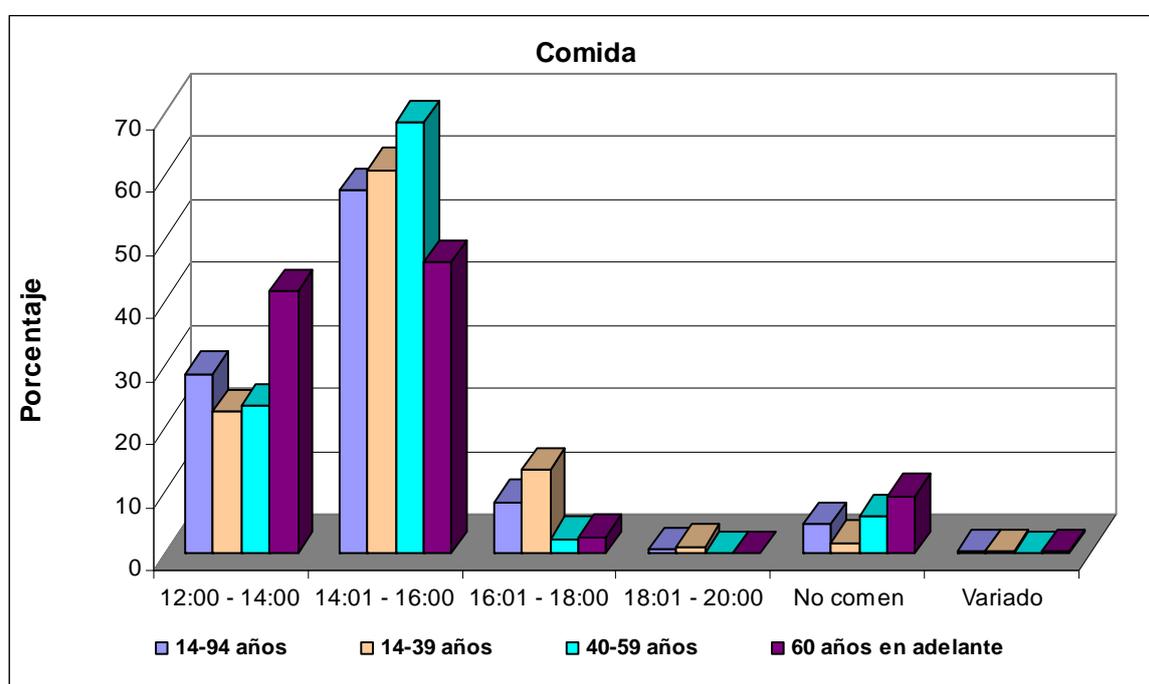
Gráfica 1. Comparación porcentual de los diferentes horarios de desayuno a diferentes edades.

En cuanto a la variabilidad de los resultados para el horario de comida se tiene que el intervalo de 14:01-16:00pm es aquel en el que la mayoría de la población acostumbra comer, en todos los intervalos de edad analizados, seguido del horario de 12:00-14:00pm como se observa en la tabla 7.

Tabla 7. Resultados para los diferentes horarios de la Comida.

	12:00 - 14:00	14:01 - 16:00	16:01 - 18:00	18:01 - 20:00	No comen	Variado
14-39 años	22.60%	60.83%	13.37%	1.13%	1.69%	0.37%
40-59 años	23.39%	68.42%	2.34%	0	5.84%	0
>60 años	41.64%	46.23%	2.62%	0	9.18%	0.32%
14-94 años	28.5%	57.69%	8.24%	0.60%	4.67%	0.29%

En la tabla anterior también se observa que aproximadamente el 9% de las personas mayores a 60 años no realizan la comida. En la gráfica siguiente (gráfica 2) se muestra la comparación de los intervalos mencionados.



Gráfica 2. Comparación porcentual de los diferentes horarios de comida a diferentes edades.

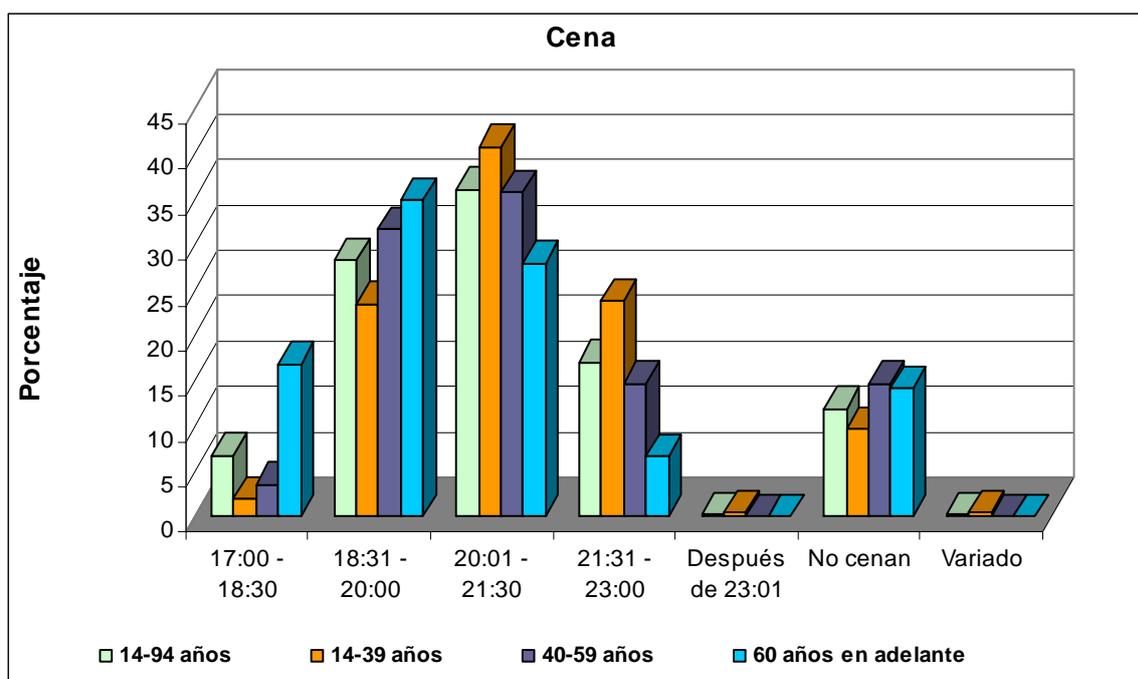
Los resultados que arrojó la encuesta sobre los horarios para la cena se muestran en la tabla 8, en la que se puede observar que el horario en el que el mayor porcentaje de la población encuestada realiza la cena es de 20:00-21:30pm, en todos los intervalos de edad analizados, sin embargo la mayoría de las personas mayores a 60 años cenan de 18:31-20:00pm. También se puede observar que hay un rango de horario a partir de las 17:00hr, en la cual se observó que la mayoría de las personas que realiza la cena en este horario son mayores a 60 años y, que a su vez, son personas que viven en asilos, ya que en ellos se tiene un horario establecido. Así mismo, se ve que un porcentaje aproximadamente del 0.40% cenar

después de las 23:01pm y se encuentran en el rango de edad de 14-39 años, lo que da la pauta a decir que estos podrían ser estudiantes, o bien, personas las cuales su horario de trabajo es variado.

Tabla 8. Resultados para los diferentes horarios de la Cena.

	17:00 – 18:30	18:31 – 20:00	20:01 – 21:30	21:31 – 23:00	Después de 23:01	No cenan	Variado
14-39 años	1.88%	23.35%	40.68%	23.73%	0.37%	9.60%	0.37%
40-59 años	3.51%	31.58%	35.67%	14.62%	0	14.62%	0
>60 años	16.72%	34.75%	27.87%	6.56%	0	14.10%	0
14-94 años	6.65%	28.2%	35.95%	16.98%	0.19%	11.82%	0.19%

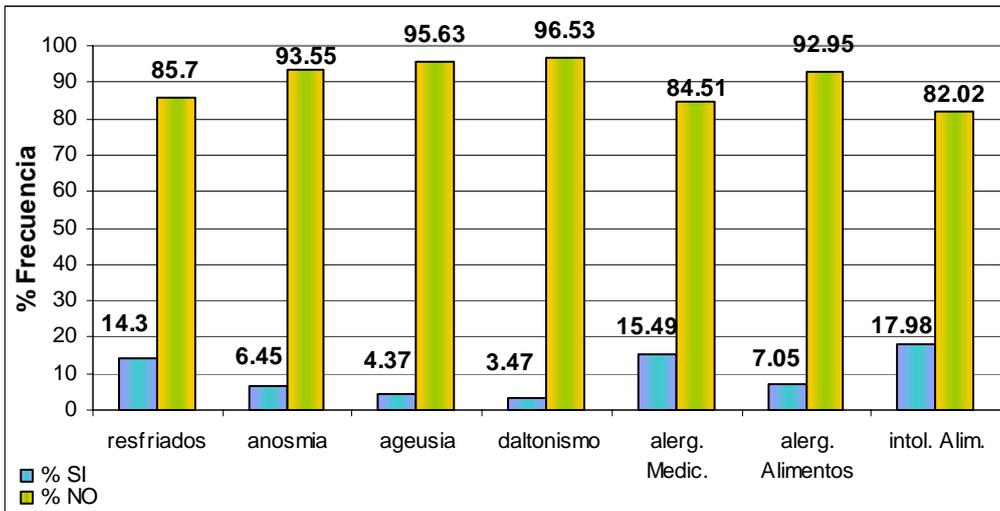
En la grafica 3 se observa la variabilidad que existe entre intervalos de horario y a su vez entre rangos de edad en los que la población encuestada se encuentra.



Gráfica 3. Comparación porcentual de los diferentes horarios de cena a diferentes edades.

6.1.2 Salud

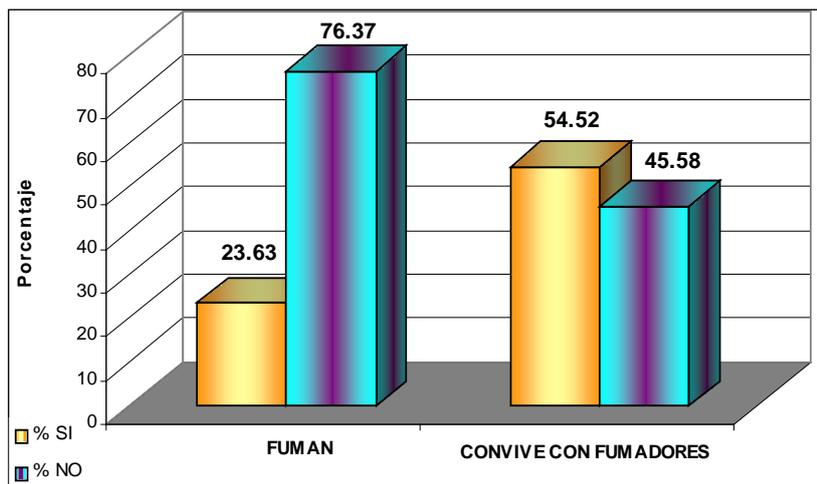
En la gráfica 4 se observa que la mayoría de la población encuestada no sufre de ninguna enfermedad crónica como resfriados, anosmia, ageusia e incluso no son alérgicos a medicamentos o alimentos.



Gráfica 4. Comparación porcentual de los diferentes factores que afectan los sentidos del olfato, gusto y vista

6.1.3 Otros

Debido a que fumar afecta directamente la capacidad olfatoria, se preguntó a los encuestados si fuman o conviven con fumadores, los resultados encontrados muestran que el 76.07% de los participantes no fuman, sin embargo, el 54.52% de ellos indicó convivir con fumadores (ver gráfica 5).



Gráfica 5. Porcentaje de fumadores activos o pasivos

6.1.4 Familiaridad con Olores

Para facilitar la selección que permita determinar los olores más reconocidos para la población mexicana encuestada con la gran diversidad de olores que se presentan en el país, éstos se dividieron en seis grupos los cuales fueron:

- 1) Especiados: **clavo**, **ajo**, **pimienta**, **canela**, **orégano** y **anís**.
- 2) Herbales: **romero**, **perejil**, **hierbabuena**, **cilantro**, **albahaca**, **menta**, **ruda** y **epazote**.
- 3) Cítricos: **naranja**, **limón**, **mandarina**, **guayaba** y **tamarindo**.
- 4) Florales: **manzanilla**, **azahar**, **rosas**, **vainilla**, **jasmín**, **nardo**, **gardenia** y **malva**.
- 5) Frutales: **manzana**, **pera**, **higo**, **durazno**, **membrillo**, **plátano** y **coco**.
- 6) Otros: **chile**, **cebolla**, **frijol negro (cocido)**, **elote (cocido)**, **café**, **almendras**, **cacahuate**, **chocolate**, **caldo de jitomate (cocido)**, **ahumado**, **cerveza**, **ácido butírico (olor a pies)**, **cuero curtido**, **aceite**, **fritangas**, **rancio**, **gas**, **gasolina**, **acetona**, **tierra mojada**, **tiner**, **cloro**, **plástico** y **vinil (zapatos nuevos)**

Los resultados para cada uno de los grupos de olores, se muestran en los apartados 6.1.4.1 a 6.1.4.6. Los olores que forman parte de cada grupo se muestran en las tablas en las cuales aparecen los mismos de izquierda a derecha de mayor a menor porcentaje de reconocimiento, resaltando en negritas aquellos que fueron los más reconocidos dentro de cada grupo y en cursiva con los que presentan la mayor frecuencia olfatoria (número de veces que los huelen).

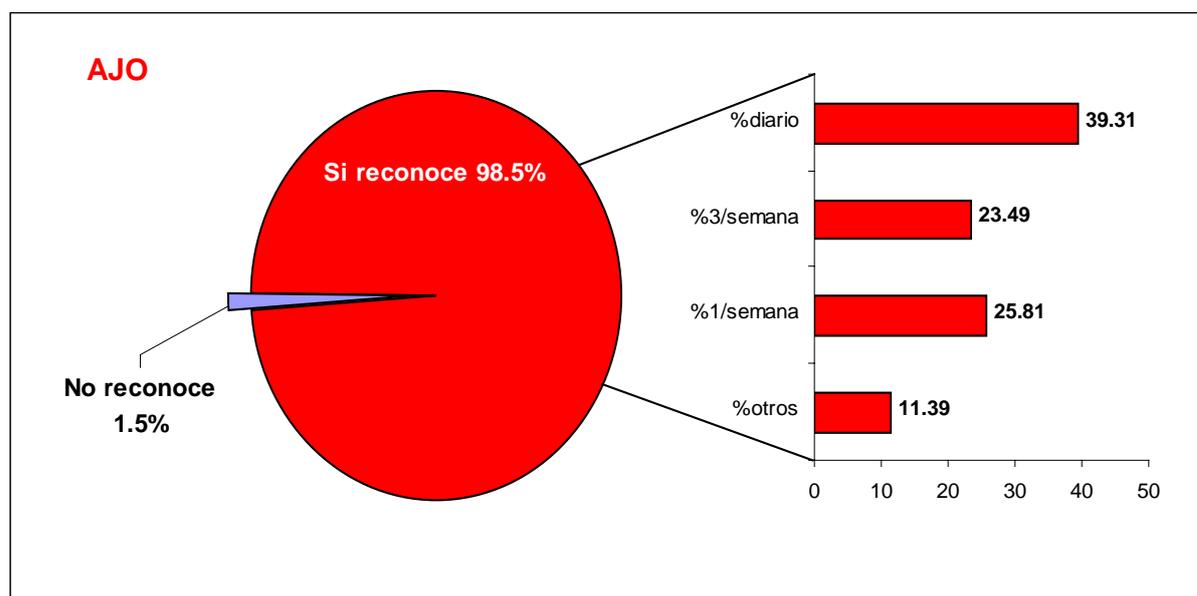
6.1.4.1 Grupo de Olores Especiados

El reconocimiento con los olores de este grupo mostró que el olor especiado más familiar para la población mexicana es el **ajo** (además de ser el que se huele con mayor frecuencia), seguido de el **clavo**, **canela**, **orégano**, **pimienta**, siendo el **anís** el olor menos familiar. Los porcentajes de reconocimiento y la frecuencia con la que huelen el olor se muestran en la tabla 9.

Tabla 9. Resultados del Grupo de Olores Especiados

	Ajo	Clavo	Canela	Orégano	Pimienta	Anís
% de reconocimiento	98.5104	98.5104	97.6167	93.0487	90.1688	78.0536
% de No reconocimiento	1.4896	1.4896	2.3833	6.9513	9.8312	21.9464
FRECUENCIA OLFATORIA						
(%) diario	39.3145	6.9556	20.3459	8.3244	20.0441	5.8524
(%) 1/semana	25.8065	25.1008	34.2828	38.1003	34.2511	27.3537
(%) 3/semana	23.4879	11.1895	24.8220	20.2775	24.1189	14.7583
(%) otros	11.3911	56.7540	20.5493	33.2978	21.5859	52.0356

La representación grafica de los resultados del olor a ajo se muestran a continuación, que como ya se mencionó, fue el de mayor reconocimiento dentro de los olores especiados con un 98.5% y siendo oido a diario por el 39.31% de la población encuestada.



Gráfica 6. Olor a Ajo correspondiente al Grupo de Olores Especiados

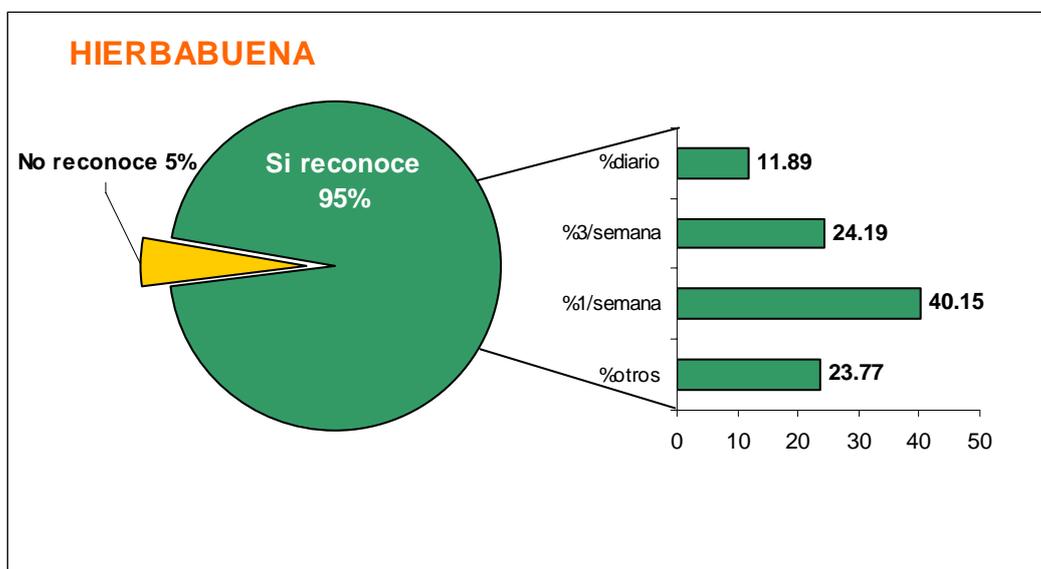
6.1.4.2 Grupo de Olores Herbales

Para éste grupo se observó que el olor a hierbabuena fue el que presentó mayor porcentaje de reconocimiento, seguido del olor a cilantro, menta, epazote, perejil, ruda, albahaca y romero, siendo éste último el menos reconocido (tabla 10).

Tabla 10. Resultados del Grupo de Olores Herbales

	Hierbabuena	Cilantro	Menta	Epazote	Perejil	Ruda	Albahaca	Romero
% de reconocimiento	95.2334	92.9494	89.5730	84.4091	84.2105	58.8878	57.2989	52.4330
% de No reconocimiento	4.7666	7.0506	10.4270	15.5909	15.7895	41.1122	42.7011	47.5670
FRECUENCIA OLFATORIA								
(%)diario	11.8874	24.1453	17.5166	12	12.2642	11.9730	9.1854	6.25
(%1)/semana	40.1460	34.4017	31.2639	39.1765	40.9198	26.3069	32.9289	25.7576
(%)3/semana	24.1919	28.7393	22.8381	22.2353	26.4151	16.1889	17.6776	14.3939
(%)otros	23.7748	12.7137	28.3814	26.5882	20.4009	45.5312	40.2080	53.5985

El olor a hierbabuena, como se observa en la tabla anterior y se ilustra en la gráfica 7, fue el olor con mayor porcentaje de reconocimiento con un 95%, con una frecuencia olfatoria diario del 11.9%.



Gráfica 7. Olor a Hierbabuena correspondiente al Grupo de Olores Herbales

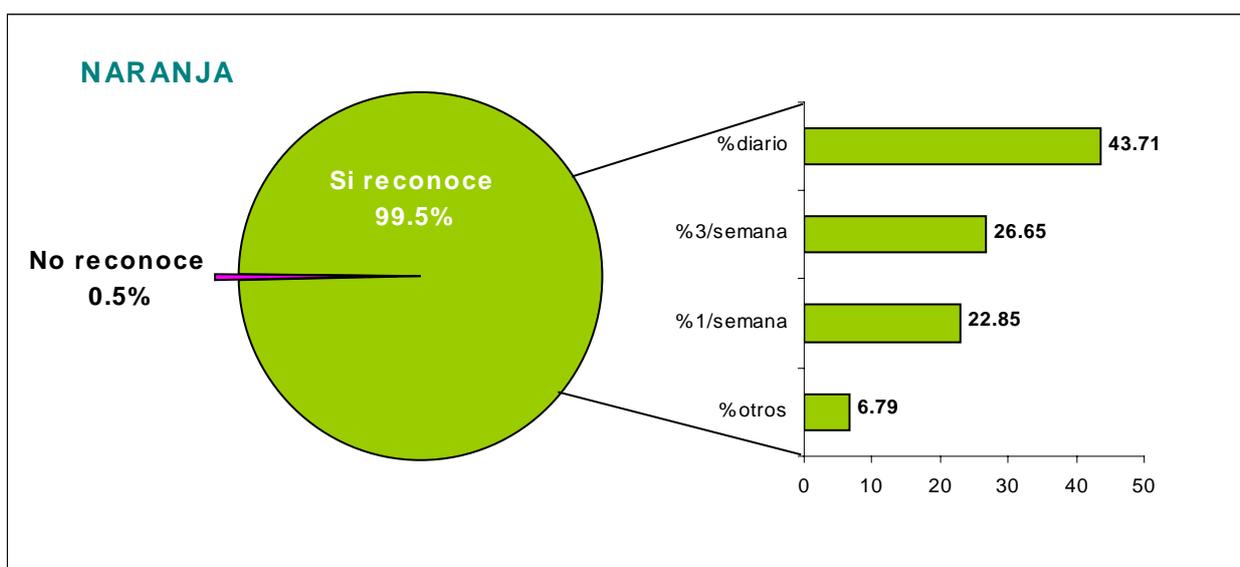
6.1.4.3 Grupo de Olores Cítricos

Cabe mencionar que este grupo, conformado por naranja, limón, mandarina, guayaba y tamarindo fue, dentro de los seis grupos estudiados, el más reconocido al obtener más del 93% de reconocimiento en todos los olores que lo constituye, los resultados se muestran a continuación en la tabla 11.

Tabla 11. Resultados del Grupo de Olores Cítricos

	Naranja	Limón	Mandarina	Guayaba	Tamarindo
% de reconocimiento	99.5035	99.4042	98.3118	97.5174	93.6445
% de No reconocimiento	0.4965	0.5958	1.6882	2.4826	6.3555
FRECUENCIA OLFATORIA					
(%)diario	43.7126	57.1429	22.4242	18.7373	11.0286
(%)1/semana	22.8543	17.0829	32.9293	35.1324	34.6766
(%)3/semana	26.6467	19.2807	25.8586	26.0692	21.1029
(%)otros	6.7864	6.4935	18.7879	20.0611	33.1919

Para este grupo podemos ver en la tabla 8 que el olor a naranja fue el más reconocido con un 99.5% (ver gráfica 8), siendo el menos reconocido el olor a tamarindo al obtener un 93.6%. Es importante mencionar que además del alto porcentaje de reconocimiento, el 43.7% de los encuestados, mencionaron estar en contacto con este olor a diario.



Gráfica 8. Olor a Naranja correspondiente al Grupo de Olores Cítricos

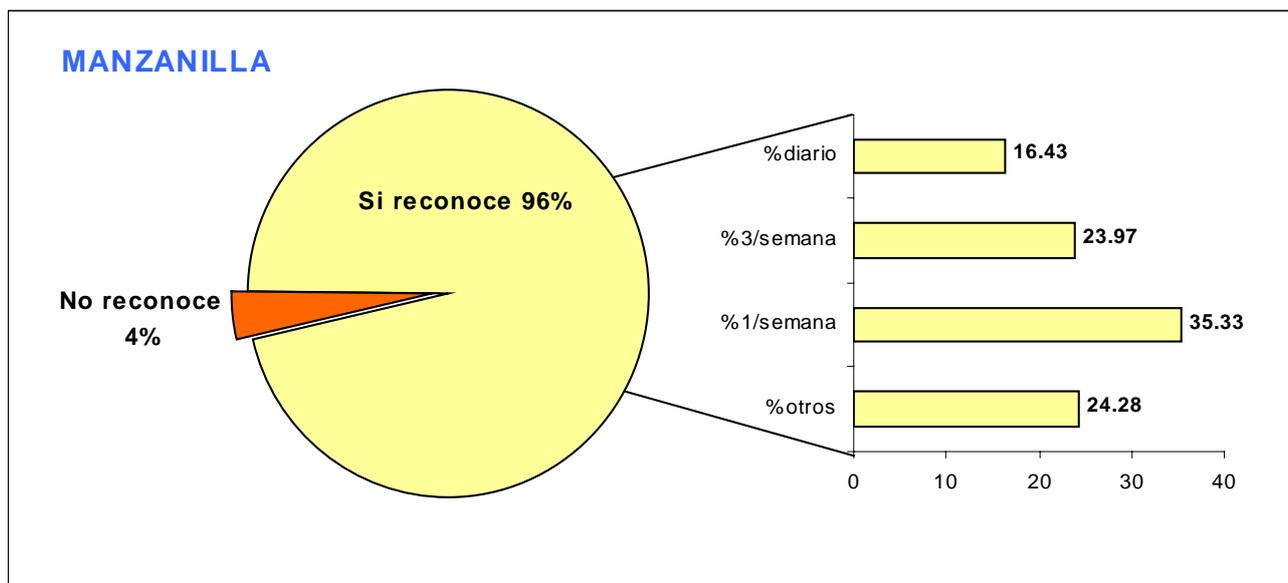
6.1.4.4 Grupo de Olores Florales

En comparación con los demás grupos, éste fue el que obtuvo el menor porcentaje de reconocimiento; los olores que lo conforman son: (enlistados de mayor a menor porcentaje de reconocimiento): manzanilla, rosas, vainilla, lavanda, jazmín, gardenia, azahar nardo y malva (ver tabla 12).

Tabla 12. Resultados del Grupo de Olores Florales

	Manzanilla	Rosas	Vainilla	Lavanda	Jazmín	Gardenia	Azahar	Nardo	Malva
% de reconocimiento	96.1271	95.0348	92.3535	65.2433	60.8739	55.0149	51.5392	49.4538	31.5789
% de No reconocimiento	3.8729	4.9652	7.6465	34.7567	39.1261	44.9851	48.4608	50.5462	68.4211
FRECUENCIA OLFATORIA									
(%)diario	16.4256	18.9133	12.5806	15.2207	7.5041	9.2058	10.5973	6.8273	11.0063
(%)1/semana	35.3306	31.4525	35.8065	29.3760	27.5693	28.7004	29.4798	25.5020	21.0692
(%)3/semana	23.9669	21.7346	23.6559	15.8295	19.0865	15.3430	17.1484	13.6546	17.2956
(%)otros	24.2769	27.8997	27.9570	39.5738	45.8401	46.7509	42.7746	54.0161	50.6289

El olor a manzanilla (ver gráfica 9) fue el más reconocido del grupo de olores florales para la población mexicana, siendo el olor a malva, el que menos porcentaje obtuvo de reconocimiento y de frecuencia entre todos los olores de la encuesta.



Gráfica 9. Olor a Manzanilla correspondiente al Grupo de Olores Florales

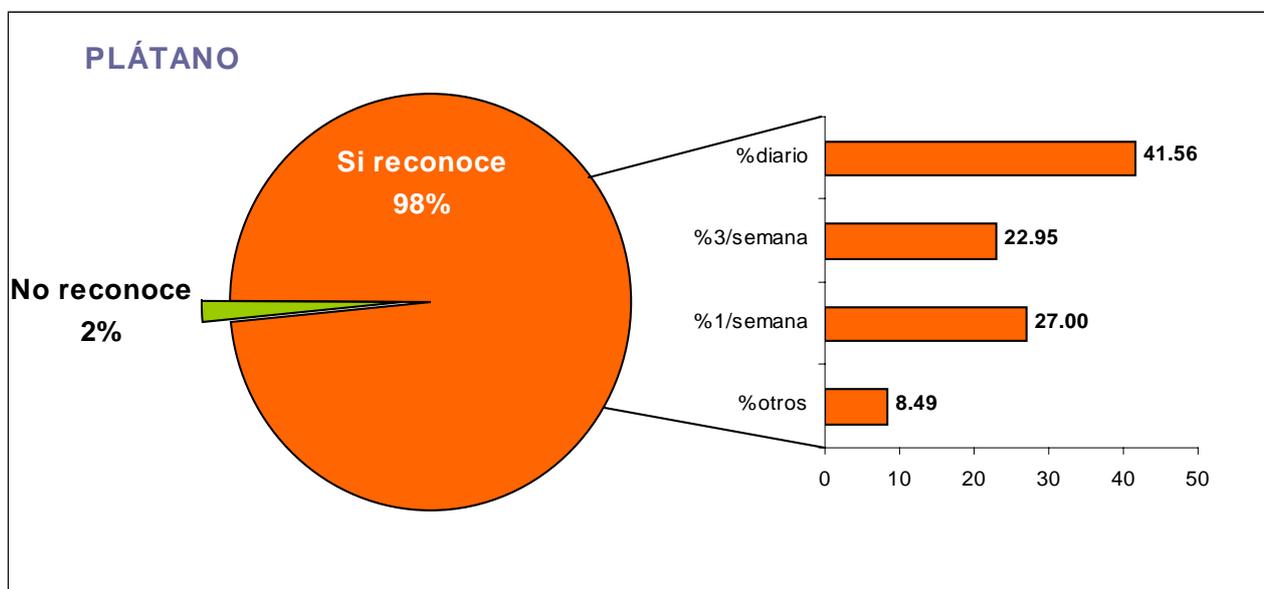
6.1.4.5 Grupo de Olores Frutales.

Cabe resaltar que éste fue el tercer grupo más reconocido con un porcentaje de 90%, en donde el plátano fue el más reconocido seguido de manzana, durazno, pera, coco, higo y membrillo, siendo éste último el menos reconocido (tabla 13).

Tabla 13. Resultados del Grupo de Olores Frutales

	Plátano	Manzana	Durazno	Pera	Coco	Higo	Membrillo
% de reconocimiento	98.2125	97.4181	95.8292	94.1410	91.6584	77.7557	61.7676
% de No reconocimiento	1.7875	2.5819	4.1708	5.8590	8.3416	22.2443	38.2324
FRECUENCIA OLFATORIA							
(%)diario	41.5571	39.3476	12.6425	19.4093	8.6674	7.1520	7.7170
(%)1/semana	26.9970	27.6249	36.1658	37.9747	32.9361	31.2899	27.4920
(%)3/semana	22.9525	25.3823	25.4922	27.1097	15.9263	16.0920	12.2186
(%)otros	8.4934	7.6453	25.6995	15.5063	42.4702	45.4662	52.5723

La representación gráfica del olor a plátano se muestra a continuación (gráfica 10), donde se observa que el 41.5% de los encuestados se encuentran en contacto con el ésta fruta diariamente.



Gráfica 10. Olor a Plátano correspondiente al Grupo de Olores Frutales

6.1.4.6 Grupo de Otros Olores

Este grupo de olores agrupa a olores que están compuestos por diferentes sustancias naturales (por ejemplo caldo de jitomate), también olores sintéticos (gasolina) y otros que no tienen las características antes mencionadas (sintéticos o compuestos) como el cloro.

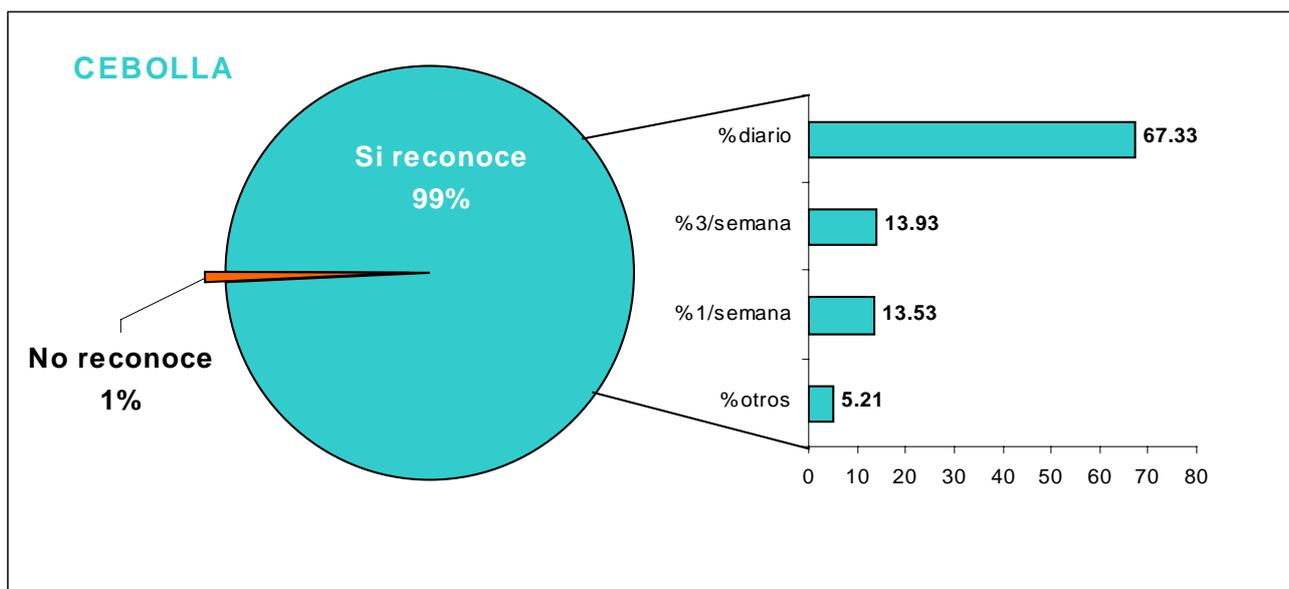
Los resultados de este grupo mostraron que el olor más reconocido fue el de cebolla, seguido del chile, café, chocolate, elote (cocido), gas, cloro, gasolina, tierra mojada, frijol negro (cocido), cacahuate, cerveza, caldo de jitomate (cocido), fritangas, aceite, acetona, vinil (zapatos nuevos), tiner, plástico, ácido butírico (olor a pies), rancio, almendras, ahumado, cuero curtido. En la siguiente tabla se muestran en orden decreciente aquellos olores que obtuvieron un porcentaje de reconocimiento mayor al 90% y los que resultaron con menos del 90% (ver tabla 14).

Tabla 14. Grupo de Otros Olores

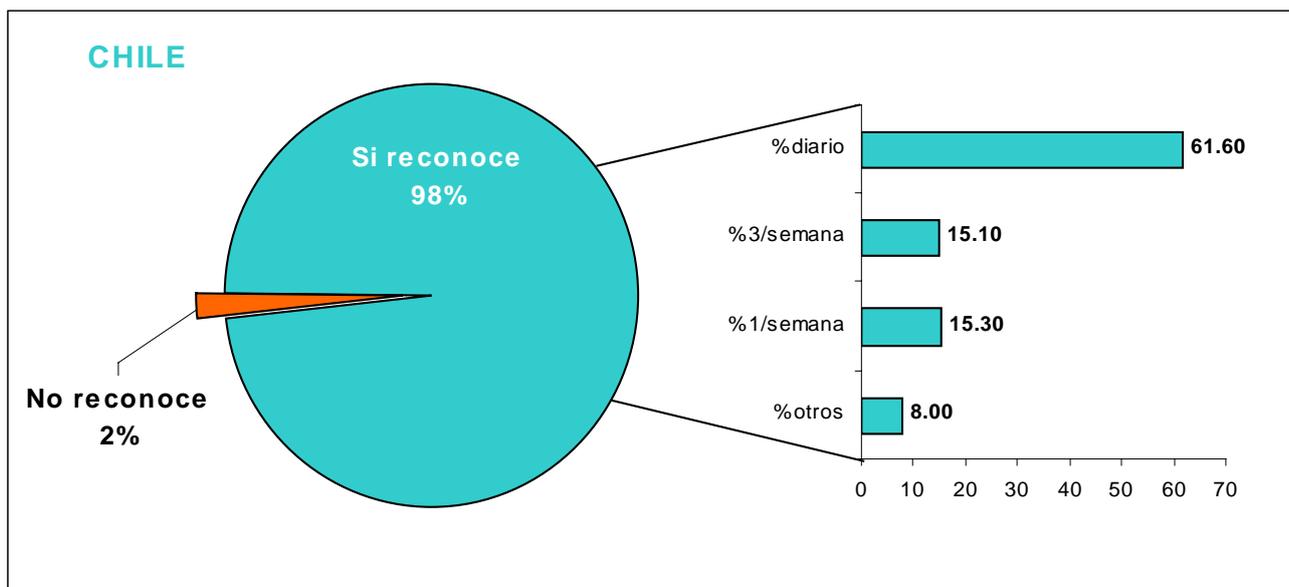
Olores con más de 90% de familiaridad	Olores con menos de 90% de familiaridad
Cebolla (99.1)	Plástico (87.1)
Chile (98)	Ácido Butírico (olor a pies) (85.5)
Café (98)	Rancio (83)
Chocolate (98)	Almendras (80.3)
Elote Cocido (96.3)	Ahumado (77.5)
Gas (96)	Cuero Curtido (63.4)
Cloro (96)	
Gasolina (95.4)	
Tierra mojada (95.1)	
Frijol negro (cocido) (94.2)	
Cacahuate (92)	
Cerveza (91.6)	
Caldo de Jitomate (cocido) (91.3)	
Fritangas (91.2)	
Aceite (91.1)	
Acetona (90.3)	
Vinil (90.2)	
Tiner (90.1)	

En la tabla anterior se encontró que los olores de cebolla y chile obtuvieron los mayores porcentajes de reconocimiento dentro de su grupo (ver gráficas 11 y 12) mostrando también un porcentaje de frecuencia de reconocimiento a diario de más del 60%, siendo éstos los más altos de todos los olores evaluados en la encuesta, lo que indica que son olores con los que la

población esta más en contacto de manera cotidiana. Varios de los olores (cebolla, chile, café, elote (cocido), entre otros) son olores relacionados con la alimentación, y si se considera que en la encuesta participó un grupo amplio de amas de casa (19.27%), entonces se podría explicar el porqué éstos olores presentaron un alto porcentaje de reconocimiento.



Gráfica 11. Olor a Cebolla correspondiente al Grupo de Otros Olores



Gráfica 12. Olor a Chile correspondiente al Grupo de Otros Olores

6.1.5 Análisis de cuestionarios con información incompleta

El análisis de los cuestionarios que presentaron información incompleta se realizó únicamente para la sección cuatro de Familiaridad con Olores correspondientes a la encuesta. Los resultados de este apartado mostraron que el 25.46% de los encuestados no contestó adecuadamente dicha sección, por lo cual, se esperaba que la tendencia de los resultados del reconocimiento de olores no se mantuviera, sin embargo, como se observa en la tabla 15, aproximadamente el 80% de los olores coinciden entre cuestionarios. Cabe mencionar que se encuentran ordenados por grupo de olores de arriba hacia abajo de mayor a menor porcentaje de reconocimiento.

Tabla 15. Comparación de resultados entre cuestionarios

	Cuestionarios completos	Cuestionarios incompletos
ESPECIADOS	Clavo	Ajo
	Ajo	Canela
	Canela	Orégano
HERBALES	Hierbabuena	Hierbabuena
	Cílanro	Cílanro
		Menta
CÍTRICOS	Naranja	Naranja
	Limón	Limón
	Mandarina	Mandarina
FLORALES	Manzanilla	Manzanilla
	Rosas	Vainilla
FRUTALES	Plátano	Plátano
	Manzana	Manzana
		Durazno
OTROS	Cebolla	Cebolla
	Chile	Chile
	Café	Gas
	Chocolate	Café
	Elote cocido	Elote cocido

Los olores de orégano (para el grupo de los olores especiados), menta (para el de herbales), vainilla (en el caso de florales), durazno (en el grupo de frutales) y gas (del de otros olores), fueron los que no correspondieron con los resultados de las encuestas que se contestaron correctamente, siendo clavo, rosas y chocolate reemplazados por los olores de orégano, vainilla y gas en cada uno de los grupos correspondientes, mientras que menta y durazno se agregaron a la lista de los más reconocidos para los cuestionarios incompletos.

6.1.6 Coincidencia en Familiaridad de Olores en Población Mexicana Adulta y Joven

El análisis de los resultados arrojados por la encuesta sobre hábitos de consumo de alimentos y familiaridad con olores no solo se realizó en el intervalo de 14-94 años, sino también de 60-94 años, ya que esta es la población en la que se tiene una mayor prevalencia de la EA, y en el intervalo de 20-27 años, con el objetivo de verificar que olores son familiares con la población joven, que fue la que desarrolló la metodología de evaluación de procesos olfativos a través de un panel de jueces entrenados (García, 2007), y su coincidencia con aquellos mencionados por la población adulta.

En la tabla 16 podemos observar que en los grupos de olores cítricos, especiados, florales, herbales, y frutales hay coincidencia entre ambos intervalos de edad (20-27 y 60-94 años), en cuanto al grupo de otros olores se observa una coincidencia del 50% aproximadamente de los olores (chile, cebolla, café). Así mismo, podemos ver que, en los primeros cinco grupos de la tabla 16 hay coincidencia de más del 95% de olores de los dos intervalos mencionados anteriormente con el intervalo de 14-94 años.

Los olores que no coinciden entre los intervalos de edad se debe a la diferencia de hábitos que existe entre jóvenes y adultos, ya que, por ejemplo, el olor a gasolina en los jóvenes es más común (porque se ha visto que a esta edad se desplazan en auto y por consiguiente estén en contacto con este olor) en comparación con el olor a caldo de jitomate que es familiar al intervalo de 60-94 años de los cuales 19.27% son amas de casa que comúnmente son la que dedican tiempo a la preparación de los alimentos.

La finalidad por la que se analizó la coincidencia en familiaridad de olores entre los diferentes intervalos de edad fue garantizar que la metodología desarrollada con estos olores por el grupo de jueces entrenados con edades comprendidas entre 20-27 años de edad, se pudiera aplicar a adultos mayores (en los cuales se presenta la mayor incidencia de la EA en cualquier zona de la República Mexicana e inclusive en otros países latinoamericanos, ya que estos presentan algunas coincidencias culturales con el pueblo mexicano. Al comparar los olores que fueron familiares tanto para los jóvenes del intervalo de edad de 20 a 27 años (primera columna) como para los adultos mayores del intervalo de 60 – 94 años (segunda columna) con los resultados del intervalo general de encuestados de 14 a 94 años (tercera

columna) se encontró un alto porcentaje de coincidencia (77.8%) entre los tres grupos en estudio, así, por ejemplo, los olores que obtuvieron el mayor porcentaje de reconocimiento de los grupos de cítricos, especiados, florales y herbales, coinciden en los tres intervalos de edad. El estudio de esta coincidencia resultó relevante ya que se ha observado (Rabin, 1988, Jinks y Laing, 1999, Livermore y Laing, 1996) que la familiaridad de los olores tiene influencia en la identificación y reconocimiento de los mismos que forman la base para poder evaluar los diferentes procesos olfativos (discriminación, umbral). Con éstos resultados se puede garantizar que la metodología desarrollada por el panel de jueces entrenados (García, 2007) con los olores seleccionados puede ser aplicable tanto a jóvenes, como a personas adultas y adultas mayores.

Tabla 16. Coincidencia en familiaridad de olores en población mexicana adulta y joven.

GRUPO DE OLORES	Intervalo de edad 20-27 años	Intervalo de edad 60-94 años	Intervalo de edad 14 – 94 años
OLORES FAMILIARES EN POBLACIÓN MEXICANA			
CÍTRICOS	Limón	Limón	Limón
	Naranja	Naranja	Naranja
	Mandarina	Mandarina	Mandarina
ESPECIADOS	Ajo	Ajo	Ajo
	Canela	Canela	Canela
			Clavo
FLORALES	Manzanilla	Manzanilla	Manzanilla
	Rosas	Rosas	Rosas
HERBALES	Hierbabuena	Hierbabuena	Hierbabuena
	Cilantro	Cilantro	Cilantro
FRUTALES	Manzana	Manzana	Manzana
	Plátano	Plátano	Plátano
	Durazno		
OTROS	Chile	Chile	Chile
	Cebolla	Cebolla	Cebolla
	Café	Café	Café
	Elote cocido	Frijol cocido	Elote cocido
	Cloro	Chocolate	Chocolate
	Gasolina	Caldo de Jitomate	Caldo de Jitomate
		Tierra Mojada	

6.1.7 Comparación de resultados con otros estudios

Por otro lado, se realizó la comparación de los olores seleccionados (OFPMEX) con otros estudios realizados en Estados Unidos, como por ejemplo, con la prueba de los 40 olores de la Universidad de Pensilvania (UPSIT, Doty y cols. 1994), que utilizó diversos olores para evaluar el proceso olfativo de identificación y reconocimiento, siete olores coincidieron entre ambos

estudios (limón, rosas, plátano, cebolla, naranja, chocolate y canela), mientras que para el estudio de los 10-ITEM (Taber y cols., 2005) solo el olor a limón coincide. Estas coincidencias de olores entre los diferentes estudios con los tres intervalos de edad analizados se muestran en la tabla 17.

Tabla 17. Comparación de olores familiares a población mexicana con aquellos utilizados en pruebas llevadas a cabo con población estadounidense

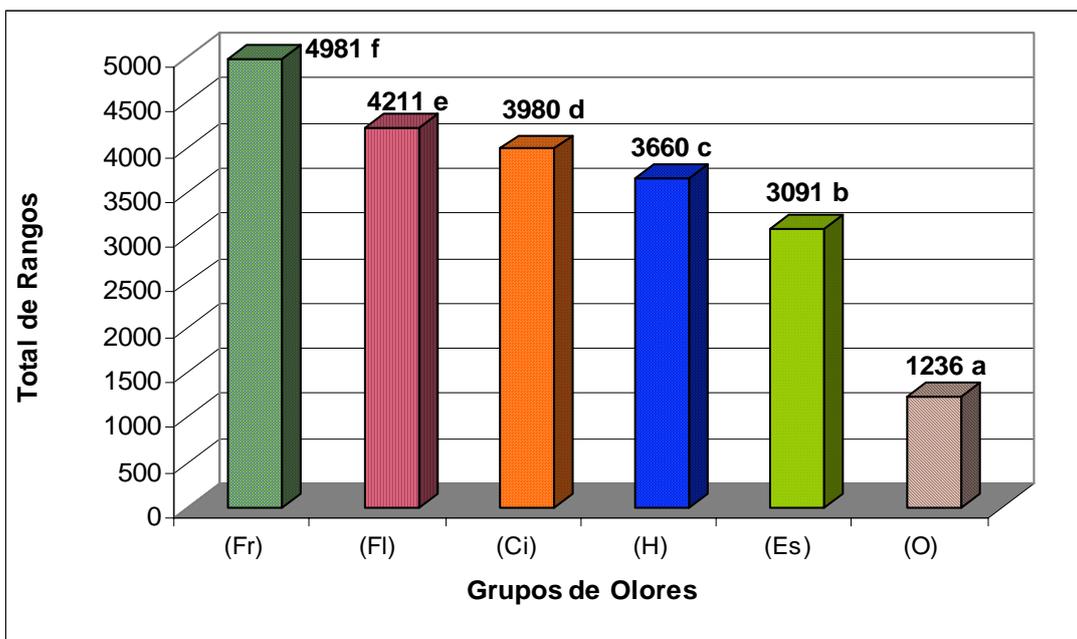
10-ITEM	B-SIT	UPSIT	OFPMEX 20 – 27 años	OFPMEX 60 – 94 años	OFPMEX 14 – 94 años
<i>Piña</i>	<i>Piña</i>	<i>Piña</i>			<i>Piña</i>
<i>Jabón</i>	<i>Jabón</i>	<i>Jabón</i>			
<u>Limón</u>	<u>Limón</u>	<u>Limón</u>	<u>Limón</u>	<u>Limón</u>	<u>Limón</u>
Mentol	Rosas	Rosas	Rosas	Rosas	Rosas
Clavo	Plátano	Plátano	Plátano	Plátano	Plátano
Piel	Cebolla	Cebolla	Cebolla	Cebolla	Cebolla
Fresa		Naranja	Naranja	Naranja	Naranja
Lila	Chocolate	Chocolate		Chocolate	Chocolate
Humo	Canela	Canela	Canela	Canela	Canela
Gas natural	Gasolina	Gasolina	Gasolina		
	Terpentina	Melocotón	Durazno	Durazno	
	Tiner	Terpentina			
TaberT y cols., 2005		Tiner	Manzanilla	Manzanilla	Manzanilla
		Aceite de motor	Elote cocido		Elote cocido
		Menta	Chile	Chile	Chile
		Regaliz			
		Galleta de jengibre	Café	Café	Café
	Doty y cols., 1996	Root beer	Ajo	Ajo	Ajo
		Wintergreen	Cilantro	Cilantro	Cilantro
		Melón	Hierbabuena	Hierbabuena	Hierbabuena
		Pino	Manzana	Manzana	Manzana
		Uva	Cloro	Frijol cocido	Clavo
		Cacahuete	Mandarina	Caldo de jitomate	Plátano
		Goma de mascar		Mandarina	
		Dill pickle		Tierra mojada	
		Pizza			
		Cedro			
		Coco			
		Queso cheddar	(Severiano, Cadena, García y Guevara, 2006)	(Severiano, Cadena, García y Guevara, 2006)	(Severiano, Cadena, García y Guevara, 2006)
		Lima			
		Pasto			
		Cereza			
		Fruit punch			
		Doty y cols, 1984			

NOTA: Los olores sombreados, presentan coincidencia entre las dos poblaciones

La finalidad de esta comparación fue ver los olores que coinciden entre las pruebas y así, tener un punto de comparación entre los estudios de evaluación de procesos olfativos, por otro lado, se puede observar en la tabla 17 que existen diferencias que se podrían deber a los hábitos alimenticios y costumbres de ambas culturas, ya que, por ejemplo, en población mexicana aparece el olor a chile o a elote cocido, los cuales están muy relacionados con nuestra cultura y hábitos alimenticios, mientras que en la población americana aparecen olores como jengibre, regaliz, entre otros, que se relacionan con la cultura norte - americana.

6.1.8 Preferencia de la población mexicana por grupo de olores

Como se deseaba obtener información complementaria a la familiaridad y frecuencia olfativa, se pidió a los encuestados que indicaran que grupo de olores preferían oler, ya que, para la selección de los mismos y para llevar a cabo el desarrollo de las metodologías de umbral, identificación y reconocimiento y discriminación (García, 2007), también es importante que los olores a evaluar sean aquellos que prefieren oler. Se realizó un análisis de LSDrank, en el que se evaluó si existía diferencia significativa en la preferencia entre los grupos de olores, seguido de un análisis de diferencias mínimas significativas para evaluar entre que grupos había diferencia en la preferencia. Se encontró que el grupo que mayor preferencia tuvo entre la población, fue el de los olores frutales seguido del grupo de olores florales y cítricos, siendo el grupo de otros olores el que menor preferencia tuvo, tal como se observa en la gráfica 13.



Gráfica 13. Preferencia entre grupos de olores (encuestas completas)
a,b,c Distinta letra indica que existe diferencia estadísticamente significativa entre la preferencia de los grupos. $\alpha=0.05$

El grupo de olores cítricos, fue el que mayor porcentaje de reconocimiento y familiaridad obtuvo, pero en la preferencia fue el tercero, lo que indica que aun cuando es el grupo más reconocido no es el que preferían oler los encuestados.

- **Encuestas Incompletas**

En cuanto a la preferencia, entre los seis diferentes grupos de olores para las encuestas que no presentaron datos completos, se encontró que se mantuvo la tendencia observada en las encuestas completas, siendo el grupo de los olores frutales el más preferido seguido de los florales y cítricos, como se observa en la gráfica 14. El grupo de otros olores permaneció como el menos preferido. Cabe mencionar que aproximadamente el 50% de las encuestas incompletas no presentaban respuesta en éste apartado (4.2 de familiaridad con olores).

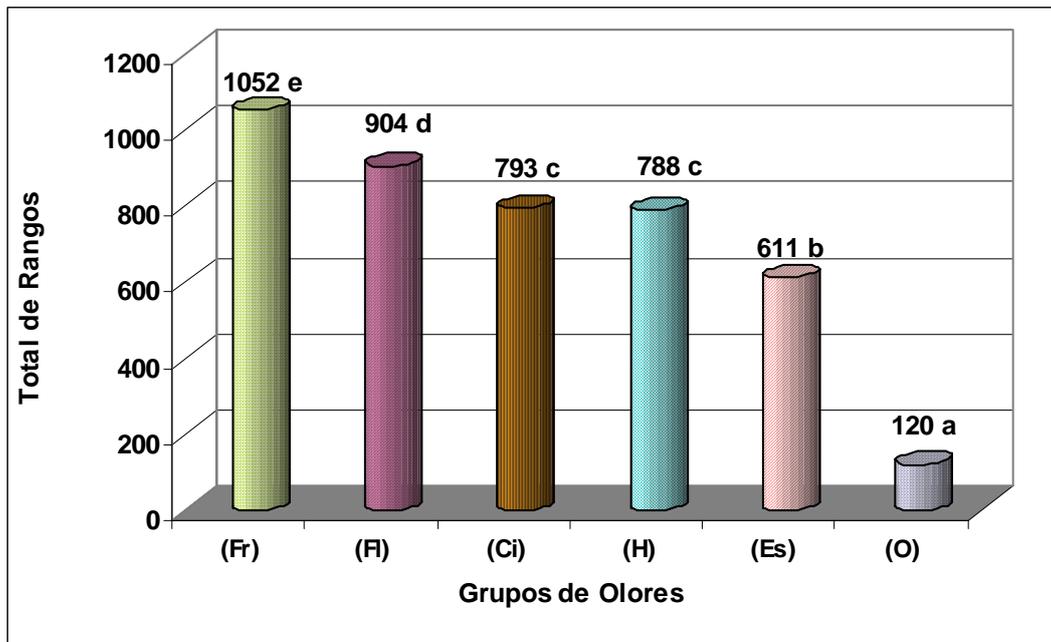


Gráfico 14. Preferencia entre grupos de olores (encuestas incompletas)

^{a,b,c} Distinta letra indica que existe diferencia estadísticamente significativa entre la preferencia de los grupos, $\alpha=0,05$

A diferencia de los resultados con las encuestas completas, se encontró que, después de realizado el análisis estadístico, los grupos de olores cítricos y herbales no presentaron diferencia estadísticamente significativa entre ellos.

6.1.9 Selección de olores

Con base en los resultados antes mostrados, los olores seleccionados para el desarrollo de la metodología en procesos olfativos (García, 2007) fueron aquellos que cumplieron los siguientes criterios de inclusión:

- ✧ Mayor frecuencia de familiaridad.
- ✧ Mayor frecuencia olorosa (olores cotidianos).
- ✧ Los señalados como más preferidos.
- ✧ Los de más fácil adquisición.

De acuerdo a los criterios ya mencionados, de los 59 olores que aparecieron en la encuesta de “Hábitos de Consumo de Alimentos y Familiaridad con Olores”, se seleccionaron: **limón, naranja, ajo, canela, plátano, manzana, chile, rosas y café**. Estos olores se utilizaron para llevar a cabo el desarrollo de la metodología sensorial para la detección de EA en personas de 60 años o más, que se desarrolló por un grupo de jueces entrenados (García, 2007).

6.2 Uso de los Olores Familiares a la Población Mexicana en el Estudio de los Procesos Olfativos

Una vez seleccionados los olores y desarrollada la metodología en evaluación de procesos olfativos en jóvenes de 20 – 27 años (García, 2007), se probó la misma con adultos mayores. Algunas de las personas mayores de sesenta años que participaron en la aplicación de la metodología, fueron exclusivamente pacientes de consulta externa que acudían al Hospital Médico Militar del D.F. y que se encontraban internadas, y en observación previa por al menos dos semanas, en la secciones de ortopedia y columna. Éstas personas no presentaron alguna alteración que afectara el sentido del olfato y que les permitía participar en las evaluaciones, además de que no mostraron ninguna alteración cognitiva (demencia de algún tipo). Por otro lado, como se mencionó en la sección 5.4.2 (pruebas de umbral), se contó con la participación de siete personas externas al hospital, cuyos resultados que arrojaron en las diferentes evaluaciones, se encuentran integrados en las tablas siendo los últimos siete participantes. En general, se contó con la participación de 6 hombres y 8 mujeres que se encontraban en un intervalo de edad entre 62 – 94 años.

Así mismo, el lugar de evaluación se encontraba en condiciones óptimas (temperatura aproximada de 18°C, aireación adecuada, humedad relativa media entre 45% y 55%). Además de las personas del Hospital Médico Militar, participaron otros voluntarios de distintas zonas del D.F. Las pruebas en el hospital médico militar se realizaron después del horario de comida y antes del horario de cena, en un ambiente que estuviera libre de olores que afectaran la evaluación.

6.2.1 Pruebas de Umbral

Las pruebas de umbral se dividieron en tres etapas, en la primera de ellas se evaluaron cuatro escalas de umbral generadas por el panel de 20-27 años de edad correspondientes a los olores de limón, manzana, plátano y piña, sin embargo, los resultados que se obtuvieron con los adultos mayores (como se mostrará más adelante) revelaron que el umbral obtenido para el panel de jóvenes se encuentra muy por debajo de la concentración umbral de las personas mayores a 60 años, por lo que fue necesario aumentar la concentración del estándar, es decir, fue necesario ajustar todas las escalas para todos los olores.

Las primeras pruebas de los olores de limón y piña se realizaron con las escalas de umbral generadas por el panel de jueces entrenados (García, 2007) con la finalidad de verificar la diferencia existente entre las concentraciones de las escalas de los jóvenes y las de los adultos mayores, los resultados de éstas pruebas se muestran a continuación.

6.2.1.1 Prueba de Umbral del olor a Limón

En la tabla 18 se observan los resultados que arrojó la primera evaluación con adultos mayores para la prueba de umbral del olor a limón, donde se probó, como se mencionó anteriormente, la escala que se generó a partir del panel de jueces entrenados (jóvenes 20-27 años). La concentración mínima aplicada en las muestras fue de 4x10⁻⁹ml, mientras que la máxima estuvo cinco escalas logarítmicas por arriba de la concentración antes mencionada.

Tabla 18. Prueba de Umbral del Olor a Limón en EtOH 3%

Participante / Volumen (ml)	4×10^{-9}	6×10^{-7}	3×10^{-5}	8×10^{-5}	4×10^{-4}
1	0	alcohol	nardo	perfume/ orquídea	mentol
2	N R P				
3	0	0	0	limón	limón
4	N R P				
5	heliotropo	paja	rosas	mole	limón
6	0	0	0	0	0
7	0	licor de cereza	fruta fresca	verdura fresca	limón
8	dulce	menta	0	0	violeta
9	0	0	0	0	limón
10	cítrico	cítrico	cítrico	dulce floral	dulce floral
11	0	limón	limón	hierbita	cáscara de naranja
12	N R P				
% Reconocimiento	0	11.11	11.11	11.11	44.44
% No Reconocimiento	100	88.89	88.89	88.89	55.56
No Realizó la Prueba					

Como se observa en la tabla anterior, el porcentaje de reconocimiento no se encuentra más allá del 45%, obteniendo para tres de las cinco muestras un resultado del 11.11%, lo que indicó que el umbral de las personas mayores de 60 años se encuentra por arriba del que presentaron los jóvenes, es decir, la concentración umbral para jóvenes, no lo es para los adultos. En la siguiente prueba, se tuvo que partir de la muestra con 8×10^{-5} ml, y aumentar las siguientes concentraciones (ver tabla 19) con la finalidad de aumentar el porcentaje de reconocimiento.

Tabla 19. Prueba de Umbral del Olor a Limón en EtOH 3%

Participantes / Volumen (ml)	8×10^{-5}	4×10^{-4}	9×10^{-4}	4×10^{-3}	9×10^{-3}
1	0	0	hoja verde	0	tierra mojada
2	0	frutal	0	0	fresco frutal
3	olor desagradable	olor desagradable	agradable	agradable	agradable
4	floral	floral	floral	floral	floral
5	plátano	piña	limón	naranja	limón
6	0	0	0	perfume	0
7	manzana	plátano	limón	piña	durazno
8	0	0	limón	naranja	0
9	0	0	limón	limón	limón

10	EtOH	EtOH	dulce	cítrico	cítrico
11	canela	canela	0	vainilla	cáscara de lima
12	perfume de flor	perfumado	flor	lavanda	perfume de flor
13	0	0	alcohol	alcohol	alcohol
14	0	0	cítrico	cítrico	cítrico
% Reconocimiento	0	0	28.57	7.14	14.29
% No Reconocimiento	100	100	71.43	92.86	85.71

A pesar de que las concentraciones fueron en orden ascendente, se puede observar que el porcentaje de reconocimiento no llegó al 30%, y se encontraron dos muestras (8×10^{-5} ml y 4×10^{-4} ml) que presentaron un porcentaje de reconocimiento del 0%, las cuales habían obtenido un 11.11% y 44.44% de reconocimiento respectivamente en la prueba anterior, esto se pudo deber a que varios participantes fueron dados de alta, teniendo que seleccionar a un nuevo grupo que presentaba características similares a los que evaluaron la primera prueba. Una de las posibles explicaciones de los resultados obtenidos en las siguientes pruebas es que las personas incorporadas estaban en proceso pre-operatorio y, por tanto, mostraron un estado nervioso, lo que podría suponer influencia del estrés en la capacidad olfatoria, disminuyéndola.

Con base en los resultados obtenidos, se decidió realizar un nuevo ajuste a la escala, la cual fue de 1×10^{-3} ml hasta 1×10^{-2} ml, trabajando directamente con el estándar del olor. Los resultados de ésta prueba se muestran en la tabla 20.

Tabla 20. Prueba de Umbral del Olor a Limón directo de Muestra Estándar

Participante / Volumen (ml)	1×10^{-3}	3×10^{-3}	5×10^{-3}	7×10^{-3}	1×10^{-2}
1	0	0	0	tierra mojada	tierra mojada
2	0	dulce	dulce	dulce	dulce
3	fruta	crema	fruta	pastilla de menta	avena
4	limón	limón	limón	limón	limón
5	limón	azahares	aguacate	limón	manzanilla
6	flor	0	dulce/ flor	dulce	dulce
7	0	0	0	floral	0
8	menta	0	alcohol	jabón	tabaco
9	manzana	frutal	manzana	manzana	naranja
10	té de limón	té de limón	té de limón	Té de limón	zumos de limón

11	menta/ hierbabuena	menta/ hierbabuena	pinol	pinol	pinol
12	naranja	naranja	naranja	mandarina	mandarina
13	0	0	0	miel	manzana
14	limón	limón ácido	limón	limón	limón
% Reconocimiento	28.57	21.43	21.43	28.57	21.43
% No Reconocimiento	71.43	78.57	78.57	71.43	78.57

Al igual que en la prueba anterior, en ésta, el porcentaje de reconocimiento no llegó al 30% a pesar de que la escala que se manejó es ligeramente más alta. Al no tener diluido en EtOH el olor, se esperaba que el porcentaje de reconocimiento aumentara significativamente con respecto a las otras dos pruebas, sin embargo, no sucedió así.

El siguiente olor que se evaluó fue el olor frutal de piña, el cual emite las notas olfatorias tales como la nota dulce, fresca, una nota ligeramente herbal, y una nota ácida (la cual puede confundir a los jueces con la nota cítrica), entre otras. Cabe mencionar que este olor no se encontraba dentro de la encuesta sobre “ Hábitos de consumo y Familiaridad de Olores”, sin embargo, se incluyó ya que, junto con el limón, serán olores que permitan comparar estos estudios con los aplicados en población estadounidense específicamente con las pruebas de los 10 – ITEMS (Tabert y cols., 2005) y la UPSIT (Doty y cols., 1984) (ver tabla 17, página 39).

6.2.1.2 Pruebas de Umbral del Olor a Piña

Para la primera prueba de umbral del olor a piña se encontró que la mínima concentración evaluada fue de 1×10^{-7} ml y el máximo de 1×10^{-3} ml teniendo un intervalo de una escala logarítmica entre muestra. Los resultados de esta prueba se observan en la tabla que a continuación se presenta (Tabla 21).

Tabla 21. Prueba de Umbral del Olor a Piña en EtOH 3%

Participantes / Volumen (ml)	1×10^{-7}	1×10^{-6}	1×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-3}
1	ajo	0	0	0	jazmín
2	0	0	canela	canela	canela
3	papa	uva	lima/ limón	0	fruta
4	0	dulce	dulce/ fruta	0	dulce
5	perfume	pomada para reumas	violeta	cuba (bebida)	dulce
6	0	0	0	dulce	dulce/ frutal
7	0	frutal	frutal	fresca	dulce
8	0	0	0	0	uva
9	0	dulce	0	plátano	fresa
10	mentol	mandarina	mentol	cereza	naranja/ limón / floral
11	hierbas	hierba seca	tabaco	chabacano	durazno
12	NRP				
% Reconocimiento	0	0	0	0	0
% No Reconocimiento	100	100	100	100	100
No Realizó la Prueba					

Los resultados de la tabla anterior podrían indicar que este olor no es familiar a la población debido a que en ninguna de las concentraciones de la escala se obtuvo reconocimiento la falta de familiaridad con éste olor también se observó en población joven (con edades entre 20 – 27 años) (García, 2007). Además, al estar el olor diluido en etanol, pudo interferir en la percepción de las notas olfatorias del olor a piña, razón por la cual, y además con el objetivo de aumentar la concentración, en la siguiente prueba se utilizó el estándar directamente (ver tabla 22).

Tabla 22. Prueba de Umbral del Olor a Piña directo de Muestra Estándar

Participante / Volumen (ml)	1×10^{-3}	3×10^{-3}	5×10^{-3}	7×10^{-3}	1×10^{-2}
1	0	0	mango	mango	guayaba
2	0	menta	menta	menta	menta
3	0	0	gelatina	gelatina	gelatina
4	guayaba	guayaba	floral	floral	floral
5	uva	chicle	dulce	plátano	manzana
6	dulce	dulce	dulce/ frutal	Dulce/ floral	Dulce/ floral
7	manzana	fresa	plátano	durazno	mamey
8	grosella	chicle	uva	manzana	ciruela
9	fresa/ plátano	pera	dulce	kiwi	Dulce seco

10	manzana	manzana	manzana	piña	piña
11	fruta cocida	limón	piña	cáscara de naranja	cáscara de naranja
12	cítrico	cítrico	manzana	manzana	manzana
13	naranja	naranja	naranja	naranja	naranja/mandarina
14	0	0	frutal	frutal	frutal
% Reconocimiento	0	0	7.14	7.14	7.14
% No Reconocimiento	100	100	92.86	92.86	92.86

En esta prueba se tomó como concentración mínima la última muestra de la prueba anterior (1×10^{-3} ml), por lo que se esperaba que los participantes consiguieran reconocer el olor evaluado, no obstante, se observó que en las primeras dos muestras hay percepción de la muestra evaluada, sin embargo, los adultos no logran reconocer el olor con claridad, siendo sólo uno de ellos (juez 11) el que detectó el olor en la tercera concentración y tan solo el juez 10 en las últimas dos.

Debido a los resultados encontrados en la evaluación anterior fue necesario realizar un ajuste de la escala de umbral para el olor a piña un logaritmo arriba de la evaluada preliminarmente (ver tabla 23).

Tabla 23. Prueba de Umbral del Olor a Piña directo del Estándar

Participante / Volumen (ml)	1×10^{-2}	3×10^{-2}	5×10^{-2}	7×10^{-2}	1×10^{-1}
1	fruto pasado	fruto pasado	frutal	frutal	piña pasada
2	dulce	dulce	dulce/gelatina	dulce/gelatina	piña fermentada
3	manzana	menta	durazno	canela	flor de naranjo
4	dulce	dulce	piña	piña	piña
5	piña	piña	piña	piña	piña
6	frutal	frutal	frutal, manzana	frutal, manzana	frutal
7	0	plátano	mandarina	naranja	plátano
8	plátano	0	manzana	plátano	manzana
9	frutal/ cítrico	piña	piña	piña	piña
10	ácido	durazno	durazno	membrillo	membrillo
11	dulce	frutal	dulce	jarabe/ anís	anís
12	fresa	fresa	plátano	plátano	plátano
13	vainilla	manzana	piña	piña	piña

14	piña	piña	piña	piña	piña
% Reconocimiento	14.29	21.43	35.71	35.71	42.86
% No Reconocimiento	85.71	78.57	64.29	64.29	57.14

En esta última etapa se pudo observar que desde la primera concentración evaluada, aunque solo fueron dos jueces los que detectaron el olor a piña, ya se presenta un porcentaje de reconocimiento (14.29%), con lo cual ahora suponemos que no es un problema de familiaridad con el olor, sino que el umbral de las personas mayores de sesenta años, se encuentra por arriba de la concentración máxima evaluada en esta prueba (1×10^{-1} ml).

6.2.1.3 Pruebas de Umbral del Olor a Manzana

Para el caso de la primera evaluación del umbral de manzana, observamos que las concentraciones de la prueba (ver tabla 24), se encuentran tres escalas logarítmicas por arriba de la primera evaluación del olor a piña ya que en los olores anteriores, encontramos que las concentraciones de los jóvenes no son aplicables en adultos mayores.

Tabla 24. Prueba de Umbral del Olor a Manzana en EtOH 3%

Participante / Volumen (ml)	6×10^{-4}	9×10^{-4}	2×10^{-3}	5×10^{-3}	8×10^{-3}
1	eucalipto	flor de naranja	fresa	0	jamaica
2	0	0	canela	canela	agrio
3	guisado	menta	vainilla	madera	perfume
4	chicle dulce	hierba	chicle dulce	0	0
5	limón madurado	manzana cocida	manzana cocida	manzana cocida	manzana golden
6	manzana	manzana	perfume	aceitoso	hojas de naranjo
7	perfume	mandarina	manzana	manzana	ácido
8	pera/ manzana	durazno	fresa	dulce, caramelo	aceite para piel
9	0	0	0	perfume	anís
10	piña	frutal/ piña	piña	cereza/ manzana/ piña	piña
11	hierba	tejocote	dulce de miel	chilacayote	chilacayote
12	0	miel de penca de maguey	paquete de polvo	0	polvo
% Reconocimiento	16.67	16.67	16.67	25	8.33
% No Reconocimiento	83.33	83.33	83.33	75	91.67

Los primeros porcentajes de reconocimiento de la tabla anterior se encuentran en su mayoría en un 16.67%, lo que dice que la intensidad de las notas olfatorias que emiten las muestras no es tan fuerte como para que la mayoría de los jueces participantes puedan percibirlo y reconocerlo, sin embargo, en la última concentración, la cual presenta el mayor volumen, tiene el menor porcentaje de reconocimiento, esto se pudo deber a una saturación de los adultos.

Al observar que los porcentajes de reconocimiento se encontraban por debajo del 50%, fue necesario aumentar las concentraciones usando directamente el estándar. Como se puede observar en la tabla 25, no hubo un aumento significativo en los porcentajes de reconocimiento, ya que ninguno de ellos fue mayor al 50%.

Tabla 25. Prueba de Umbral del Olor a Manzana directo de Muestra Estándar

Participantes / Volumen (ml)	1x10⁻³	3x10⁻³	5x10⁻³	7x10⁻³	1x10⁻²
1	0	0	0	mango maduro	plátano maduro
2	naranja	naranja	naranja	naranja	naranja
3	0	0	dulce	dulce	dulce
4	naranja	fresco	naranja echada a perder	cáscara de naranja	jugo de cítrico
5	plátano	manzana	manzana	manzana	uva
6	0	dulce	anís	anís	canela
7	manzana	plátano	fresa	grosella	plátano
8	naranja	mandarina	pera	mandarina	fruta
9	pera	0	manzana	manzana	manzana
10	manzana	manzana	pera	manzana	manzana
11	plátano	dulce	manzana	manzana	manzana
12	fruta madura/ durazno	plátano/ durazno	plátano/ durazno	plátano/ durazno	plátano/ durazno
13	0	limón	limón	limón	limón
14	café	café	café	café	café
% Reconocimiento	14.29	14.29	21.43	28.57	21.43
% No Reconocimiento	85.71	85.71	78.57	71.43	78.57

En este olor se pudo observar que el perfil del olor cambia cuando no está diluido, lo que pudo afectar la percepción del mismo. Para la siguiente prueba, se aumentó de 1×10^{-2} ml (última muestra de la prueba anterior) a 5×10^{-2} ml la escala de evaluación esperando pasar del 50% de reconocimiento, lo que permitiría obtener la concentración umbral de las personas mayores de sesenta años. Los resultados de esta tercera etapa se muestran en la tabla 26.

Tabla 26. Prueba de Umbral del Olor a Manzana directo de Muestra Estándar

Participante / Volumen (ml)	3×10^{-3}	7×10^{-3}	1×10^{-2}	3×10^{-2}	5×10^{-2}
1	0	0	0	floral	pasado/ fermentado
2	dulce	dulce	dulce	dulce/ floral	dulce/ floral
3	atole	chicle	0	zumo de naranja	canela
4	grosella	grosella	limón	grosella	limón
5	hierbabuena	manzana	manzana	manzana	manzana
6	vainilla	0	flor	0	0
7	0	dulce de anís	anís	menta	lima
8	menta	jabón de baño	0	limón	mandarina/ naranja
9	fresa	fresa	fresa	fresa	fresa
10	zumo de naranja	zumo de naranja	zumo de naranja	zumo de naranja	durazno/ pera
11	manzana	manzana	manzana	manzana	manzana
12	plátano	plátano	manzana	manzana	manzana
13	manzana	manzana	manzana	plátano	naranja
14	limón	limón	limón	limón	limón
% Reconocimiento	14.29	21.43	28.57	21.43	21.43
% No Reconocimiento	85.71	78.57	71.43	78.57	78.57

En lo que respecta a esta prueba, el porcentaje de reconocimiento no se incrementó en comparación con la prueba anterior, a pesar de que las concentraciones evaluadas aumentaron, se puede observar que los participantes confundieron éste olor con otros olores como zumo de naranja, fresa, menta, anís, entre otros. De los participantes que si detectaron el olor a manzana, solo uno pudo presentar problemas de saturación (participante 13) a partir de la cuarta muestra, ya que venía identificando claramente el olor evaluado.

Al igual que con los olores de limón y de piña, es necesario ajustar posteriormente la escala de umbral con la finalidad de encontrar las concentraciones umbral y supra-umbrales que correspondan a la población de adultos mayores.

6.2.1.4 Pruebas de Umbral del Olor a Plátano

El olor a plátano tiene una nota muy acentuada a mantequilla (diacetilo) que empalaga al momento de olerlo directamente de la muestra estándar, por lo que se decidió diluir éste olor en etanol. Es importante mencionar que las concentraciones utilizadas en ésta primera prueba se encuentran por encima de las evaluadas con el panel de jóvenes (20 – 27 años). Los resultados a continuación se presentan en la tabla 27.

Tabla 27. Prueba de Umbral del Olor a Plátano en EtOH 3%

Participante / Volumen (ml)	3×10^{-4}	6×10^{-4}	9×10^{-4}	2×10^{-3}	5×10^{-3}
1	nardo	nardo	vainilla	plátano	manzana
2	agrio	agrio	agrio	manzana	manzana
3	agrio	agrio	agrio	menta	menta
4	comida	comida	echado a perder	kalúa	comida
5	caramelo	fruta	naranja madura	manzana amarilla	jarabe de tos para niños
6	aceite para pan	aceite para pan	aceite para pan	durazno	dulce, caramelo
7	glicerina	alelí	alelí	menta	menta
8	uvas	chocolate	manzana	chocolate	naranja
9	0	0	0	0	dulce
10	frutales	frutales	frutales	frutal / avinagrado	frutal
11	hierbas	hierbabuena	hierbabuena	durazno	membrillo
% Reconocimiento	0	0	0	0	0
% No Reconocimiento	100	100	100	100	100

De la misma forma que con el olor a piña, no se obtuvieron resultados en el reconocimiento para el olor a plátano en ninguna de las cinco muestras evaluadas, probablemente sea por que la nota olfatoria descrita en el párrafo anterior (nota a diacetilo), no

se acentuaba con la dilución, confundiéndola con olores florales como alelí, nardo, hierbabuena o frutales como durazno, manzana, naranja, entre otros.

Por otro lado, también este olor presenta una ligera nota a agrio, que se pudo haber acentuado en presencia del etanol, y esto fue detectado por dos participantes (2 y 3), mientras que otros la confundieron con olores a vinagre y aceite (participantes 6 y 10).

Por esta razón, en la siguiente prueba (ver tabla 28), se aumentaron las concentraciones de cada muestra evaluando directamente el estándar para ir buscando la escala de umbral correspondiente a las personas mayores de sesenta años.

Tabla 28. Prueba de Umbral del Olor a Plátano directo de Muestra Estándar

Participantes / Volumen (ml)	1×10^{-3}	3×10^{-3}	5×10^{-3}	7×10^{-3}	1×10^{-2}
1	floral	floral	floral	floral	plátano maduro
2	frutal	frutal	frutal	hierbas	frutal
3	fresco	dulce/ ajo	dulce/ anís	búlgaro/ dulce	búlgaro/ dulce
4	naranja	naranja	naranja	naranja podrida	naranja podrida
5	plátano	plátano	plátano	plátano	plátano
6	lima	plátano	plátano	plátano	plátano
7	piña	guayaba	plátano	ciruela	mandarina
8	café/ ácido	plátano	plátano	plátano	plátano
9	plátano	plátano	naranja	0	manzana
10	plátano	0	plátano	plátano	plátano
11	frutal	dulce	0	plátano	plátano
12	perfume	canela	0	fruta fermentada	fruta fermentada
13	frutal	frutal/ plátano	plátano	plátano	plátano
14	plátano	plátano	plátano	plátano	plátano
% Reconocimiento	28.57	42.86	50.00	50.00	57.14
% No Reconocimiento	71.43	57.14	50.00	50.00	42.86

Se observa en la tabla anterior un incremento significativo en el porcentaje de reconocimiento, una vez que se evaluó directamente la muestra estándar. Los resultados

muestran una tendencia creciente, teniendo su máximo (57.14%) en la última concentración de 1×10^{-2} ml y un mínimo de 28.57% en la primera concentración que corresponde a 1×10^{-3} ml. Estos resultados podrían indicar que la concentración umbral de las personas mayores a sesenta años puede estar entre las concentraciones (5×10^{-3} ml y 7×10^{-3} ml). Para confirmar esto y encontrar el intervalo de concentraciones supra-umbrales, es necesario evaluar un intervalo de concentración más amplio y más alto, e incrementar el número de participantes.

6.2.1.5 Pruebas de Umbral del Olor a Naranja

Después de realizar las pruebas de umbral de los olores plátano y manzana, cuyos estándares presentaban una mayor intensidad a comparación del olor a naranja, y, debido a que la prueba del olor a limón mostró que el umbral de los adultos era mayor al de los jóvenes, se decidió iniciar el estudio de la prueba de umbral para el olor a naranja evaluando las concentraciones de la última prueba de umbral del olor limón (ver tabla 29).

Tabla 29. Prueba de Umbral del Olor a Naranja directo de Muestra Estándar

Participante / Volumen (ml)	1×10^{-3}	3×10^{-3}	5×10^{-3}	7×10^{-3}	1×10^{-2}
1	0	plátano maduro	floral	floral	0
2	0	0	frutal	frutal	frutal
3	mandarina	mandarina	mandarina	mandarina	mandarina
4	naranja	naranja	naranja	naranja	naranja
5	limón	limón	limón pasado	limón	crema de limón
6	naranja	naranja	Limón	limón	naranja
7	naranja	limón real	Lima	guayaba	naranja
8	lima	lima	0	limón	0
9	limón	lima	Limón	limón	limón
10	naranja o mandarina	piña	Piña	piña	mandarina
11	0	limón	0	limón	té limón
12	cítrico/ limón	cítrico/ limón	cítrico/ limón	cítrico/ limón	cítrico/ limón
13	0	0	frutal, lima	lima	dulce, caramelo
14	0	naranja	0	cítrico	cítrico
% Reconocimiento	28.57	21.43	7.14	7.14	21.43
% No Reconocimiento	71.43	78.57	92.86	92.86	78.57

Los resultados para las concentraciones 1×10^{-3} ml, 3×10^{-3} ml y 1×10^{-2} ml fueron similares a los del olor a limón, sin embargo, se observó una clara confusión con el olor a limón, así como con otros cítricos como la mandarina, la lima y la guayaba, o bien, con olores dulces como la piña. Con base en los resultados encontrados en la primera prueba, se realizó un ajuste, tomando en cuenta de la escala anterior las concentraciones 1×10^{-3} ml, 5×10^{-3} ml y 1×10^{-2} ml y seleccionando dos concentraciones más (3×10^{-2} ml y 5×10^{-2} ml). Los resultados de esta prueba se muestran en la tabla 30.

Tabla 30. Prueba de Umbral del Olor a Naranja directo de Muestra Estándar

Participante / Volumen (ml)	1×10^{-3}	5×10^{-3}	1×10^{-2}	3×10^{-2}	5×10^{-2}
1	0	0	naranja	naranja	naranja
2	dulce/ perfumado	dulce/ perfumado	dulce/ perfumado	mandarina	mandarina
3	0	zumo de naranja	0	zumo de naranja	0
4	naranja	naranja	naranja	naranja	naranja
5	N R P				
6	N R P				
7	capulín	capulín	café	tejocote	tejocote
8	perfume de rosas	perfume de rosas	manzana	manzana	canela
9	limón	limón	limón	limón	mandarina
10	cáscara de naranja	cáscara de naranja	cáscara de naranja	té de limón	té de limón
11	limón	limón	zumo naranja	naranja	naranja
12	naranja/ mandarina	mandarina	mandarina	naranja	naranja
13	limón	limón	naranja	naranja	naranja
14	limón	limón	limón	limón	limón
% Reconocimiento	25.00	25.00	41.67	50.00	41.67
% No Reconocimiento	75.00	75.00	58.33	50.00	58.33
No Realizó la Prueba					

Los resultados muestran un incremento significativo en el porcentaje de reconocimiento de más del 30%, siguiendo una tendencia ascendente a lo largo de la evaluación alcanzando el 50% en el volumen 3×10^{-2} ml (concentración umbral), la última muestra presentó un porcentaje menor del 42%, lo cual podría deberse a un problema de saturación, por lo tanto, posteriormente, será necesario ajustar la escala para poder encontrar las concentraciones supra-umbrales que correspondan a la población de adultos mayores.

6.2.1.6 Pruebas de Umbral del Olor a Canela

La canela pertenece al grupo de olores especiados, presentando notas olfatorias ligeramente pungente, especiada, tostada, dulce, ligeramente herbal, entre otras. La primera escala que se evaluó para este olor fue de 1×10^{-3} ml a 1×10^{-2} ml (ver tabla 31), evaluándose, al igual que en el olor anterior, directamente la muestra estándar.

Tabla 31. Prueba de Umbral del Olor a Canela directo de Muestra Estándar

Participante / Volumen (ml)	1×10^{-3}	3×10^{-3}	5×10^{-3}	7×10^{-3}	1×10^{-2}
1	naranja	naranja	café con canela	0	limón maduro
2	dulce	dulce	perfume	perfume	perfume
3	manzana	durazno	durazno	durazno	naranja
4	durazno	canela	canela	canela	canela
5					
6					
7	capulín	cajeta	durazno	frutal	licuado de fruta
8	ajo	plátano	frutal	0	plátano
9	canela	canela	canela	canela	canela
10	manzana	café	café	café	café
11	anís	anís	anís	anís	anís
12	mandarina	naranja	naranja	limón	naranja
13	0	galleta de vainilla	galleta de vainilla	vainilla	vainilla
14	canela	canela	canela	canela	canela
% Reconocimiento	16.67	25.00	25.00	25.00	25.00
% No Reconocimiento	83.33	75.00	75.00	75.00	75.00
Fuera del panel					

Como se mencionó, las notas del olor a canela provocaron en los jueces la confusión de este olor con otros como lo son el café, el anís, la vainilla, entre otros, razón por la cual, el porcentaje de reconocimiento no varió en cuatro de los cinco volúmenes evaluados.

Debido a que los pacientes que participaron en las primeras pruebas fueron dados de alta, se tuvo que trabajar con nuevos pacientes que se encontraban en etapa pre-operatoria,

situación similar que con el olor a limón, por lo que, en su primera participación dentro del proyecto se encontraban estresados, y les fue difícil centrar su atención en el desarrollo de las pruebas, así mismo, se evaluaron las muestras después de la hora de la comida, viéndose involucrados otros olores en el ambiente. Estas razones podrían ser la causa de los bajos porcentajes de reconocimiento obtenidos. Por ello, se evaluó nuevamente la escala anterior obteniéndose los resultados de la tabla 32.

Tabla 32. Prueba de Umbral del Olor a Canela directo de Muestra Estándar

Participante / Volumen (ml)	1x10⁻³	3x10⁻³	5x10⁻³	7x10⁻³	1x10⁻²
1	0	fruta madura	fruta madura	fruta madura	fruta madura/ canela
2	0	0	fuerte/ canela	canela	canela
3	dulce/ nescafé	perfumado/ dulce	perfumado/ dulce	perfumado/ dulce	perfumado/ dulce
4	ajo	cáscara de naranja	café quemado	café quemado	café quemado
5	canela	canela	canela	canela	canela
6	0	0	perfume	clavo	canela
7	canela	canela	canela	canela	canela
8	vainilla	dulce	dulce	dulce	menta
9	menta	tomillo	albahacar	albahacar	tomillo
10	chicle/ mandarina	chicle/ mandarina	0	0	canela
11	menta	menta	menta	canela	canela
12	perfume de especia	canela	canela	canela	canela
13	frutal	manzana	0	vainilla	vainilla
14	canela	canela	canela	canela	canela
% Reconocimiento	21.43	28.57	35.71	42.86	64.29
% No Reconocimiento	78.57	71.43	64.29	57.14	35.71

Tras realizar una vez más la prueba, se pudo constatar que las condiciones en las que se encontraban los jueces en la primera evaluación no eran las óptimas, observándose que los jueces, en esta segunda prueba estuvieron más dispuestos a colaborar y, una vez familiarizados con la metodología, aumentó el porcentaje de reconocimiento siendo el máximo 64.29% a una concentración de 1x10⁻²ml. Al igual que la prueba de la tabla 30, ésta también sigue una tendencia ascendente en todas las concentraciones.

En esta prueba se puede observar que las concentraciones evaluadas comprendió el intervalo de concentración sub-umbral y supra-umbral. Es necesario realizar un ajuste a la escala de la prueba anterior para encontrar la concentración que nos dé un 50% de reconocimiento aproximadamente, y que se puede encontrar entre 7×10^{-3} ml y 1×10^{-2} ml.

6.2.1.7 Pruebas de Umbral del Olor a Café

El olor a café fue un olor con el que la población indicó estar muy familiarizada según la encuesta sobre “Hábitos de Consumo de Alimentos y Familiaridad con Olores”. Al evaluar el olor directo del estándar (tabla 33), se esperaba un alto porcentaje de reconocimiento, lo cual se obtuvo ya que desde la primera concentración, se tuvo un porcentaje de reconocimiento por arriba del 55%, siendo el olor a chocolate con el que más se confundieron los participantes, pues las notas olfatorias de esta muestra estándar en particular (dulce, tostado, cremoso), son muy parecidas entre sí.

Tabla 33. Prueba de Umbral del Olor a Café directo de Muestra Estándar

Participante / Volumen (ml)	1×10^{-3}	3×10^{-3}	5×10^{-3}	7×10^{-3}	1×10^{-2}
1	fruta madura	fruta madura	café	café	café
2	hierbas	hierbas	hierbas	hierbas	hierbas
3	café	café	café	café	café con leche
4	cebolla	naranja pasada	quemado	quemado/ ajo	quemado
5	café	café	café	café	café
6	café	café	café	café	café
7	café	café	chocolate	chocolate	chocolate
8	chocolate	chocolate	chocolate	chocolate	chocolate
9	café	nuez	café	café	chocolate
10	café	café	café capuchino	café	café
11	café	café	café	café	café
12	café	café	café	café	café
13	dulce/ azúcar/ caramelo	azúcar/ miel	azúcar/ miel	galleta	galleta
14	café con leche	café con leche	café con leche	café con leche	café con leche
% Reconocimiento	64.29	57.14	64.29	64.29	57.14
% No Reconocimiento	35.71	42.86	35.71	35.71	42.86

Como los resultados obtenidos se encuentran en concentraciones supra-umbrales, se tomaron concentraciones menores para la escala de la siguiente prueba (ver tabla 34).

Tabla 34. Prueba de Umbral del Olor a Café directo de Muestra Estándar

Participante / Volumen (ml)	3×10^{-4}	6×10^{-4}	9×10^{-4}	3×10^{-3}	7×10^{-3}
1	0	0	alcohol	alcohol	alcohol/ café seco
2	nescafé	nescafé	nescafé	nescafé	nescafé
3	chicle	0	café	café	café
4	tabaco	tabaco	café	café	café
5	N R P				
6	0	dulce	dulce	dulce	0
7	0	cominos	mandarina	fruta	fruta
8	0	0	manzana	lima	manzana
9	café	café	café	café	café
10	plátano	piña	durazno	durazno	canela
11	manzana	jerez	azúcar	jerez	brandy
12	0	café	chocolate	café	chocolate
13	café	café	café	café	café
14	0	café	café	fuerte/ café	café
% Reconocimiento	23.08	38.46	46.15	53.85	53.85
% No Reconocimiento	76.92	61.54	53.85	46.15	46.15
No Realizó la Prueba					

La finalidad de tener un intervalo que fuera de 3×10^{-4} ml a 7×10^{-3} ml, fue para encontrar aquellas concentraciones sub-umbrales y así obtener una escala que comprendiera muestras sub-umbrales, umbrales y supra-umbrales. La tabla anterior muestra que los dos primeros porcentajes de reconocimiento, se encuentran por debajo del 50%, sin embargo, al 3×10^{-3} ml y 7×10^{-3} ml se encontró un porcentaje de reconocimiento cercano al 50%, lo que podría indicar que en este intervalo de concentraciones se encuentra la concentración umbral. Para encontrar las concentraciones supra-umbrales, será necesario evaluar una nueva escala que comprenda las concentraciones 3×10^{-4} ml, 6×10^{-4} ml, 3×10^{-3} ml, 7×10^{-3} ml y 3×10^{-2} ml de tal forma que se pueda abarcar el intervalo sub-umbral, umbral y supra-umbral.

6.2.1.8 Pruebas de Umbral del Olor a Rosas

Debido a que con los olores de limón y piña se encontró que, las escalas de umbral para los jóvenes no son aplicables a los adultos mayores, fue necesario en la primera evaluación usar directamente el estándar con el objetivo encontrar porcentajes de reconocimiento que indicaron las concentraciones sub-umbral, umbral y supra-umbral aproximadas en que se encuentra ésta población. En la tabla 35 se presentan los resultados de esta evaluación.

Tabla 35. Prueba de Umbral del Olor a Rosas directo de Muestra Estándar

Participantes / Volumen (ml)	1×10^{-3}	3×10^{-3}	5×10^{-3}	7×10^{-3}	1×10^{-2}
1	perfume	perfume	perfume/floral	perfume	perfume
2	perfume	perfume	perfume	perfume	perfume
3	perfume	perfume	perfume	perfume	perfume
4	lima dulce	lima dulce	florales	florales	florales
5	rosas	rosas	huele de noche	nardo	jazmín
6	rosas	rosas	rosas	rosas	rosas
7	rosas	rosas	rosas	rosas	rosas
8	perfume de mujer	violeta	violeta	medicina	medicina
9	jazmín	rosas	durazno	rosas	flor de limón
10	violeta	jazmín/ flor de naranja	jazmín	jazmín/violeta	jazmín
11	nardo	nardo	flores	flores	flores
12	0	rosa de castilla	nardo	floral	floral
13	flor/ rosas	flor/ rosas	flor/ rosas	flor/ rosas	flor/ rosas
14	perfumado	rosas	rosas	rosas	rosas
% Reconocimiento	28.57	42.86	28.57	35.71	28.57
% No Reconocimiento	71.43	57.14	71.43	64.29	71.43

En los resultados de la tabla anterior se puede observar que el olor a rosas es confundido principalmente con otros olores florales (jazmín, nardo, violeta, etc.), esto debido a la similitud entre las notas olfatorias. En cuanto a los valores porcentuales de reconocimiento se observa que no hay una tendencia definida, ya que, tres de las concentraciones evaluadas (1×10^{-3} , 5×10^{-3} y 1×10^{-2}) presentaron el mismo porcentaje de reconocimiento (28.57%) mientras que las otras dos concentraciones presentan valores por arriba de éste resultado, esto se pudo deber a que algunos jueces detectaban el olor como un perfume, sin embargo, no lo

identificaban en su totalidad. La siguiente escala fue de 1×10^{-3} ml a 5×10^{-2} ml (ver tabla 36) tomando en cuenta los tres volúmenes que tuvieron el mismo porcentaje de reconocimiento de la prueba anterior y anexando dos concentraciones más (3×10^{-2} ml y 5×10^{-2} ml).

Tabla 36. Prueba de Umbral del Olor a Rosas directo de Muestra Estándar

Participante / Volumen (ml)	1×10^{-3}	5×10^{-3}	1×10^{-2}	3×10^{-2}	5×10^{-2}
1	0	0	0	0	floral
2	rosas	rosas	rosas	rosas	rosas
3	manzana	canela	0	frutal	0
4	rosas	rosas	rosas	rosas	rosas
5	NRP				
6	NRP				
7	sopa maruchan	0	anís	tejocote	capulín
8	chile	chile	ajo	chile	chile
9	violeta	violeta	violeta	violeta	violeta
10	cáscara de naranja	zumo de limón/ mandarina	zumo de limón/ mandarina	zumo de limón/ mandarina	manzana
11	agua de rosas	lavanda	crema de almendras/ nivea	crema de manos	crema de manos
12	floral	azahar de naranja	azahar de naranja	azahar de naranja	cáscara de limón
13	0	floral	floral/ azahares	floral	floral
14	rosas	rosas	rosas	rosas	rosas
% Reconocimiento	33.33	25.00	25.00	25.00	25.00
% No Reconocimiento	66.67	75.00	75.00	75.00	75.00
No Realizó la Prueba					

Al contrario de lo que se esperaba, los resultados no mejoraron con respecto a la prueba anterior, ya que cuatro de las cinco muestras no cambiaron en su porcentaje de reconocimiento (25%), estando solo 3% por debajo de las tres muestras que no variaron de la primera prueba, esto pudo deberse a que el estándar de rosas evaluado desprendería notas muy fuertes, lo que pudo provocar que los participantes se saturaran muy rápido. A esto se puede agregar que no es un olor que se perciba diariamente en comparación con otros olores como el café o el limón.

Los porcentajes obtenidos en las pruebas para el olor a rosas indican que las concentraciones evaluadas se encuentran en un intervalo sub-umbral, por lo que en ajustes posteriores de la escala se incrementarán las concentraciones de la evaluación con la finalidad de encontrar aquellas que sean umbrales y supra-umbrales.

6.2.1.9 Pruebas de Umbral del Olor a Chile

El intervalo de la prueba de umbral del olor a chile fue de 1×10^{-3} ml a 1×10^{-2} ml, evaluándose directamente de la muestra estándar (ver tabla 37), éste se encuentra dentro del grupo de otros olores presentando como notas olfatorias características la pungente, herbal, dulce, y especiada, por lo que se podría confundir con olores especiados como el de canela.

Tabla 37. Prueba de Umbral del Olor a Chile directo de Muestra Estándar

Participante / Volumen (ml)	1×10^{-3}	3×10^{-3}	$5-10 \times 10^{-3}$	7×10^{-3}	1×10^{-2}
1	0	dulce	dulce	café con leche	café con leche
2	0	café	café	café	café
3	0	0	guayaba	chicle	café
4	tabaco	tabaco	tabaco	tabaco	tabaco
5	canela	0	plátano	manzanilla	0
6	0	mango/ plátano	frutal	frutal/ chabacano	pera
7	0	0	durazno	durazno	canela
8	0	guayaba	ajo	0	0
9	café	café	plátano/ café	café	café
10	manzana	nescafé	nescafé	tejocote/ membrillo	membrillo
11	dulce ligero	café amargo	0	epazote	0
12	algo con canela	café	chocolate	chocolate	café
13	0	plátano	plátano	0	0
14	café	café	café	café	café
% Reconocimiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
% No Reconocimiento	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

A pesar de que el chile es un producto muy consumido a nivel nacional, se encontró en los resultados que el intervalo evaluado no fue el adecuado ya que los jueces no detectaron en

ninguna de las muestras el olor a chile, confundiéndolo con una variedad realmente amplia de otro tipo de olores (plátano, chocolate, tejocote, chabacano, mango, café, por mencionar algunos). El umbral calculado para los jóvenes del panel (García, 2007) es de aproximadamente 3×10^{-3} ml, por lo que, debido a lo observado en con los otros olores, es necesario ajustar la escala de umbral del olor a chile al menos dos escalas logarítmicas por arriba de la prueba que se realizó con la finalidad de encontrar el intervalo de concentraciones sub-umbrales, umbrales y supra-umbrales pertenecientes a la población de adultos mayores.

6.2.1.10 Pruebas de Umbral del Olor a Ajo

Para esta prueba fue necesario diluir el olor en una solución de etanol al 3%, ya que se trata de un olor especiado de notas olfatorias muy fuertes aun diluido, la tabla 38 muestra los resultados de esta prueba. Según la encuesta sobre “Hábitos de Consumo de Alimentos y Familiaridad con Olores” el 98.51% de la población mexicana dijo reconocer dicho olor.

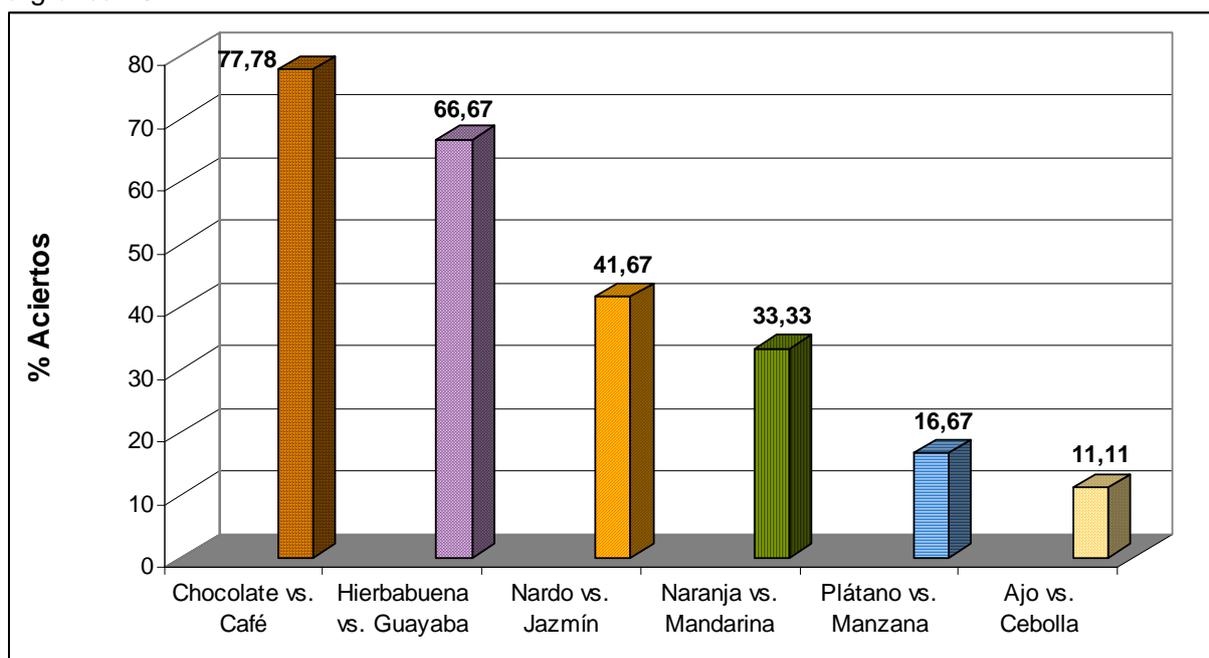
Tabla 38. Prueba de Umbral del Olor a Ajo en EtOH 3%

Participante / Volumen (ml)	1×10^{-4}	3×10^{-4}	5×10^{-4}	7×10^{-4}	1×10^{-3}
1	0	0	0	0	0
2	ajo	ajo	ajo	ajo	ajo
3	chile	chile	cebolla	ajo	ajo
4	ajo	0	ajo	0	ajo
5	NRP				
6	NRP				
7	zapote	pera	naranja	chabacano	chirimoya
8	chile	ajo	ajo	chile	0
9	ajo	ajo	ajo	alcohol	ajo
10	ajo	0	cebolla	flor	flor
11	amargo	amargo	amargo	vinagre	vinagre
12	cebolla	cebolla	hierba para cocinar	hierba para cocinar	hierba para cocinar
13	ajo/ cebolla	0	0	acidito	acidito
14	ajo	0	café	0	0
% Reconocimiento	50.00	25.00	33.33	16.67	33.33
% No Reconocimiento	50.00	75.00	66.67	83.33	66.67
No Realizó la Prueba					

Se puede observar que la primera concentración evaluada tiene un porcentaje del 50% de reconocimiento (umbral), mientras que las muestras restantes no van más allá del 35%, ya que, como se mencionó anteriormente, es un olor fuerte el cual disgusta al momento de olerlo, es por ello que los participantes se saturaron o mantenían los tubos a una distancia que no permitió la percepción adecuada del olor (20cm aproximadamente). Además, algunos participantes confundieron el olor a ajo con el de cebolla. Por lo tanto, se puede volver a evaluar la misma escala, pero indicando a los participantes que se acerquen más el tubo de evaluación, además de que el tiempo que se deje entre muestra y muestra sea mayor a treinta segundos para lograr una aireación de las fosas nasales y evitar saturación. Obtenidos los resultados, se deberá ajustar la escala pertinentemente para encontrar las concentraciones sub-umbrales, umbral y supra-umbrales correspondientes a la población de adultos mayores.

6.2.2 Pruebas Discriminativas

De los once pares de olores evaluados por el panel de jueces entrenados (García, 2007), solo se probaron los siete que permitieron ser clasificados en los tres niveles de dificultad de discriminación los cuales se mencionan en el apartado 5.4.4 del apartado de materiales y métodos. Al observar en las pruebas de umbral que la concentración para la percepción de los olores en adultos mayores fue más alta que la de los jóvenes, seis pares de olores se probaron en concentraciones más altas (una escala logarítmica por arriba) en comparación de las que se evaluaron en los jóvenes. Los porcentajes obtenidos para esta primera prueba se muestran en la gráfica 15.



Gráfica 15. Porcentajes de acierto de la Prueba

En los resultados de ésta primera evaluación (gráfica 15), se encontró que, el primer par de olores (ajo vs cebolla) obtuvo un porcentaje de discriminación del 11% aproximadamente, colocándolo en el nivel 3 (olores difícilmente discriminables), mientras que para los pares chocolate – café y hierbabuena – guayaba, se obtuvieron porcentajes de discriminación que los clasificarían dentro del nivel 1 con los olores claramente discriminables (77.78% y 66.67% respectivamente). En cuanto a los pares de olores naranja – mandarina y plátano – manzana, se clasificaron dentro del nivel 3 al obtener un porcentaje de aciertos menor al 40%, mientras que para el par nardo – jazmín obtuvo un porcentaje del 41.67% con lo que se clasificó en el nivel 2. El cálculo de la χ^2 indica que cuatro de los pares (ajo – cebolla, naranja – mandarina, nardo – jazmín y plátano – manzana) no tienen diferencias sensorialmente perceptibles entre las muestras al ser menor el valor calculado al de tablas, mientras que para los dos restantes si existe esta diferencia, como se muestra en la tabla 39.

Tabla 39. Resultados de la Primera Prueba Discriminativa

Par de olores	% Aciertos en Jóvenes	χ^2 en Jóvenes	Nivel de Clasificación	% Aciertos en Adultos	χ^2 en Adultos	Nivel de Clasificación
Ajo vs Cebolla	53.85	2.47	2	11.11	0.76	3
Chocolate vs Café	61.54	4.75	1	77.78	7.64	1
Hierbabuena vs Guayaba	100	34.07	1	66.67	4.15	1
Naranja vs Mandarina	37.5	0.14	3	33.33	0.48	3
Nardo vs Jazmín	87.5	22.53	1	41.67	0.32	2
Plátano vs Manzana	93.75	28	1	16.67	0.48	3

Valor de tablas $\chi^2_{1, 0.05} = 2.706$

Como se puede observar en los resultados, al cambiar una unidad logarítmica la concentración de los olores, el nivel de complejidad también cambia, ya que, al comparar los resultados con los de los jóvenes, se pudo observar que la capacidad discriminante de los adultos mayores varió. Para poder encontrar los pares de olores correspondientes a cada nivel y que estos sean adecuados para evaluar la capacidad discriminante de los adultos mayores, se evaluaron nuevamente los pares a una concentración de 1×10^{-2} ml (una escala logarítmica por arriba de la primera prueba), a excepción del par de olores de ajo – cebolla, que se evaluó a una concentración de 5×10^{-3} ml. Los resultados de ésta prueba se muestran en la tabla 40.

Tabla 40. Resultados la Segunda Prueba Discriminativa

Par de olores	% Aciertos en Adultos	Xi² en Adultos	Nivel de Clasificación
Ajo vs Cebolla	60	5.08	2
Chocolate vs Café	60	5.08	2
Hierbabuena vs Guayaba	46.67	1.27	2
Naranja vs Mandarina	33.33	0	3
Nardo vs Jazmín	26.67	0	3
Plátano vs Manzana	73.33	11.43	1

Como se puede observar en los pares del nivel 1, los valores de Xi^2 indican que hay diferencia estadísticamente significativa en el número de aciertos, es decir, que los adultos mayores pudieron discriminar las diferencias sensorialmente perceptibles entre los pares de olores, para el nivel 2.

Para los pares de ajo – cebolla y chocolate – café, si se encontró diferencia estadística, es decir, los adultos mayores discriminaron los pares de olores, pero para el par de hierbabuena – guayaba, no se encontró una diferencia sensorialmente perceptible entre los pares.

También se probó el par manzana – hierbabuena a una concentración de 5×10^{-2} ml (para ambos olores) obteniéndose un 50% de discriminación y una Xi^2 calculada de 1.43, lo cual indica que no existe diferencia sensorialmente perceptible para los adultos mayores, clasificándose éste par en el nivel 2.

Es claro que los pares del nivel 1 presentan diferencia estadísticamente significativa, los del nivel 3 no la presentan y los del nivel 2 con porcentajes de aciertos de aproximadamente 50%, en general, tampoco presentan ésta diferencia. Para definir las concentraciones consideradas finales de los olores en los pares antes evaluados, se llevó a cabo una tercera prueba con las concentraciones que se muestran en la tabla 41.

Tabla 41. Concentraciones de la Prueba Discriminativa Definitiva

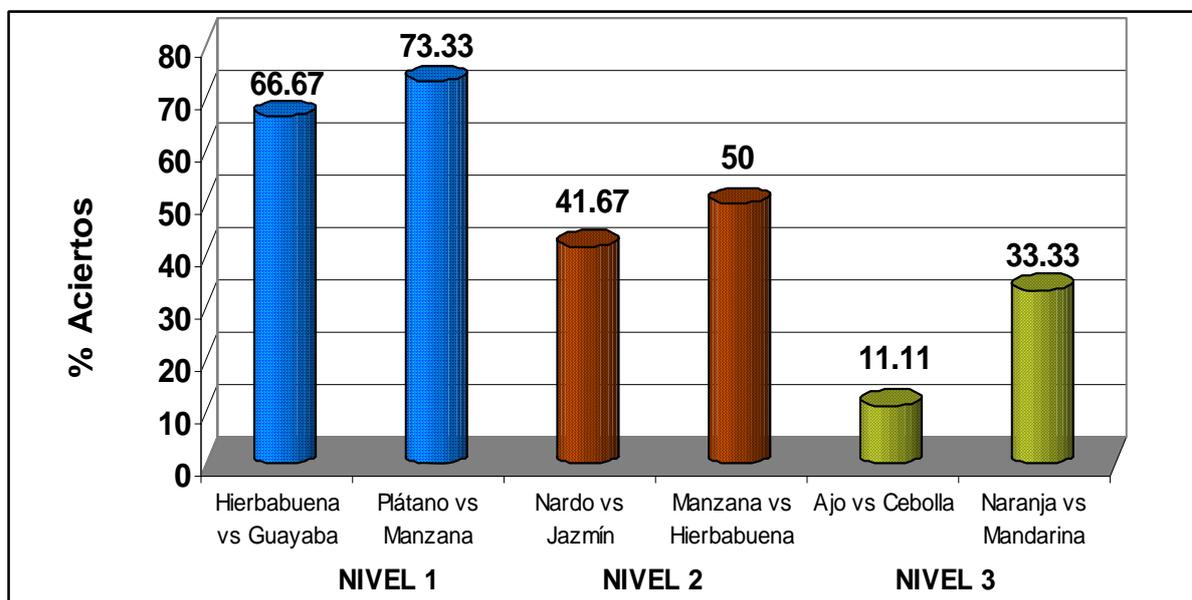
Triada Olores Evaluados	Concentración del estándar (ml)
Naranja vs. Mandarina	1×10^{-2}
Manzana vs. Hierbabuena	5×10^{-2}
Plátano vs. Manzana	1×10^{-2}
Ajo vs. Cebolla	1×10^{-3}
Nardo vs. Jazmín	5×10^{-3}
Hierbabuena vs. Guayaba	5×10^{-3}

Los resultados de la última prueba discriminativa realizada de los pares de olores mencionados en la tabla anterior, se muestran en la tabla 42.

Tabla 42. Resultados la Prueba Discriminativa Definitiva

Par de olores	% Aciertos en Adultos	χ^2 en Adultos	Nivel de Clasificación
Hierbabuena vs Guayaba	66.67	4.15	1
Plátano vs Manzana	73.33	11.43	1
Nardo vs Jazmín	41.67	0.32	2
Manzana vs Hierbabuena	50	1.43	2
Ajo vs Cebolla	11.11	0.76	3
Naranja vs Mandarina	33.33	0	3

Como se puede observar en la tabla anterior, los porcentajes de aciertos obtenidos para los pares de olores evaluados a las concentraciones ajustadas, permitieron clasificar dos pares de olores por cada nivel de dificultad. El par de olores nardo – jazmín, que pertenecen al grupo de olores florales, emitiendo notas olfatorias similares, se esperaba que estuviera clasificado dentro del nivel 3 (tal como sucede con el par naranja – mandarina), sin embargo, los resultados demostraron que los adultos mayores encontraban a este par ligeramente parecido y, en consecuencia, se clasificó en el nivel 2. La representación gráfica de los porcentajes de aciertos de la última prueba discriminativa se muestra a continuación (gráfica 16).

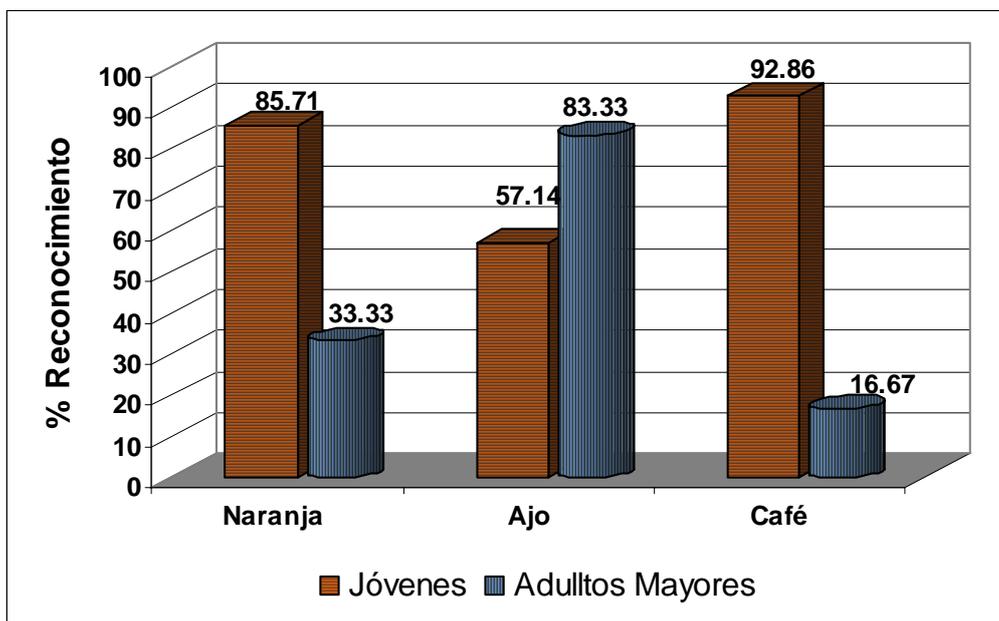


Gráfica 16. Porcentajes de acierto de la Prueba Discriminativa Definitiva

Como se puede observar en el gráfico anterior, los pares de olores naranja – mandarina y ajo – cebolla se clasificaron en el nivel 3, mientras que para los de manzana – hierbabuena y nardo – jazmín, quedaron clasificados en el nivel 2, en cuanto a la clasificación del nivel 1, se encontró a los pares de olores de plátano – manzana y hierbabuena – guayaba.

6.2.3 Pruebas Identificación y Reconocimiento

Para las pruebas de Identificación y Reconocimiento se eligieron los olores de naranja, ajo, café, plátano y limón, los cuales fueron evaluados por el panel entrenado (García, 2007), utilizando concentraciones supra-umbral (1×10^{-2} ml) para todos los olores, (excepto el olor a ajo, que se evaluó en 1×10^{-3} ml). En la primera evaluación realizada con los adultos mayores se probaron estas concentraciones para tres olores (naranja, ajo y café), encontrándose en la grafica 17 los porcentajes de reconocimiento, y mostrándose también los resultados arrojados por el panel.

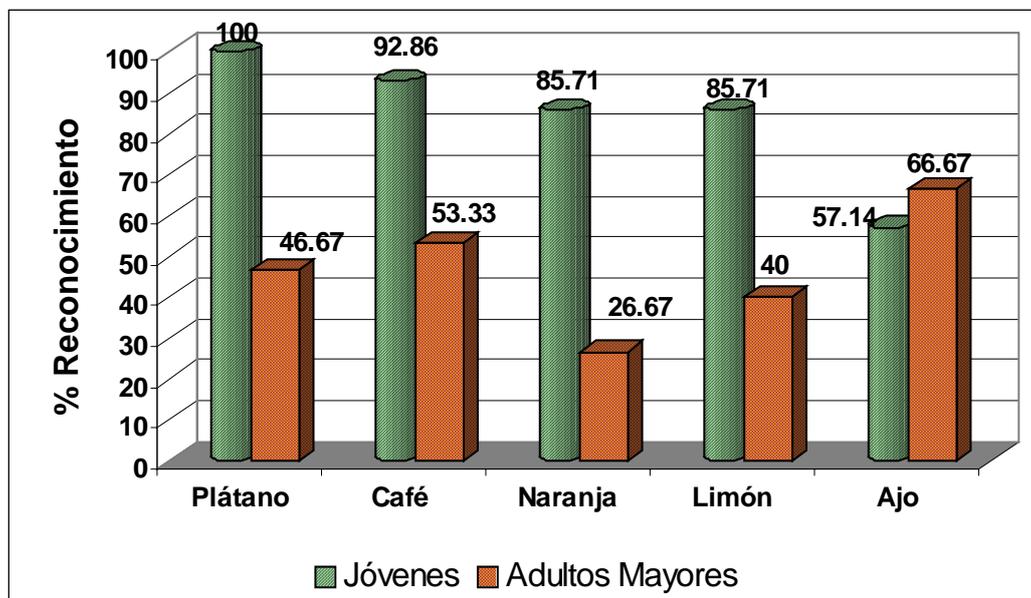


Gráfica 17. Primera Prueba de Identificación y Reconocimiento

Lo que se puede observar en la gráfica anterior es una comparación entre el porcentaje obtenido para los jóvenes (barra izquierda) con el porcentaje para adultos mayores (barra derecha), encontrando que las concentraciones que son supra-umbrales para los jóvenes, son sub-umbrales con los adultos mayores, no obstante, no es el caso para el olor a ajo, ya que tuvo más del 50% de reconocimiento, esto se puede deber a que los adultos que participaron en dicha prueba, están más familiarizados con este olor por que en su mayoría fueron amas de casa que cocinan, caso contrario con el café, el cual es un olor con el que los jóvenes participantes, debido a su ocupación (estudiantes), tienen un mayor contacto con el mismo, mientras que en mayores de 60 años, el consumo del café muchas veces está limitado por prescripción médica, razón por la cual existe una diferencia de casi 80% entre ambos grupos. Éstos datos podrían indicar que los hábitos alimenticios influyen en la familiaridad que se tiene con los olores y ésta a su vez en la percepción de los mismos.

Al obtener en los resultados porcentajes por debajo del 35% (concentraciones sub-umbrales) para los adultos mayores, se realizó una segunda evaluación ajustando las concentraciones aplicadas, ya que una de las condiciones que se tiene que cumplir en estas pruebas, es que las muestras se evalúen en concentraciones supra-umbrales. En una segunda prueba se evaluaron cuatro olores, naranja y café, evaluados en la sesión anterior, y plátano y

limón que no se evaluaron anteriormente, concentraciones de 3×10^{-2} ml para todos los olores a excepción del olor a ajo que se evaluó a 3×10^{-3} ml. Los resultados de ésta evaluación se muestran en la gráfica 18.



Gráfica 18. Segunda Prueba de Identificación y Reconocimiento

En la barra de la derecha (resultados para adultos mayores) se observa que los olores de plátano, naranja y limón, aún se ubican en concentraciones sub-umbrales, ya que no alcanzan el 50% de reconocimiento, mientras que para el caso del café y el ajo están por arriba de este porcentaje. Con base en los resultados antes mencionados, se recomienda realizar una evaluación con las concentraciones de la prueba anterior para verificar los resultados obtenidos y descartar el ambiente hospitalario en los resultados, además de evaluar concentraciones más altas, proponiéndose las que se muestran en la tabla 43.

Tabla 43. Concentraciones a evaluar en la Prueba de Identificación y Reconocimiento

Olor a Evaluar	Concentración (mL)
Limón	1×10^{-1}
Naranja	1×10^{-1}
Plátano	1×10^{-1}
Café	5×10^{-2}
Ajo	5×10^{-3}

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con base en los resultados de la encuesta sobre “Hábitos de Consumo de Alimentos y Familiaridad con Olores” encontramos que, de los 59 olores de la misma, los más reconocidos por la población mexicana fueron los cítricos, ya que todos los olores que conforman éste grupo obtuvieron más del 90% de reconocimiento, mientras que los olores florales fueron los que obtuvieron menos porcentaje de reconocimiento. Cabe mencionar que el olor a malva (de éste último grupo), fue el olor menos reconocido de entre todos los olores de la encuesta. Los olores frutales fueron los más preferidos seguidos del grupo de olores florales y cítricos. Cabe mencionar que los olores cítricos, a pesar de ser los más reconocidos por la población mexicana, no son los más preferidos para oler. En cuanto a los cuestionarios que no presentaron datos completos, se encontró que siguieron la misma tendencia que los llenados correctamente, tanto en el reconocimiento como en la preferencia, sin embargo, en ésta última, no existió una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de cítricos y herbales.

Los olores que cumplieron con los criterios de inclusión (mayor frecuencia de familiaridad, mayor frecuencia olorosa, los señalados como los más preferidos y los de más fácil adquisición) fueron limón, naranja, ajo, canela, plátano, manzana, chile, chocolate y café.

Después de desarrollada la metodología por un panel de jueces entrenados (García, 2007), los cuales se encontraban en edades entre 20 – 27 años, se aplicó esta metodología a una población de adultos mayores que se hallaban en un intervalo de edad de 62 – 90 años, encontrándose que los intervalos de concentración de las pruebas de umbral generadas por el panel, no fue aplicable en los adultos mayores siendo necesario ajustar las mismas para todos los olores. Para las pruebas de umbral, los olores a plátano, naranja, canela, café y ajo mostraron que en alguna de las concentraciones evaluadas se alcanzaron los umbrales para cada uno. En la evaluación de los umbrales de los olores de limón, naranja, plátano, manzana, piña, café, ajo, canela, rosas y chile, al cambiar la población a la que se les aplicaron las pruebas (debido a que los adultos mayores con los que se contaba fueron dados de alta del hospital), los resultados no fueron favorables ya que éstas personas se encontraban en estado de estrés a causa de los estudios pre-operatorios que se les practicaban, lo que provoca una disminución en su sensibilidad y percepción de olores.

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con base en los resultados de la encuesta sobre “Hábitos de Consumo de Alimentos y Familiaridad con Olores” encontramos que, de los 59 olores de la misma, los más reconocidos por la población mexicana fueron los cítricos, ya que todos los olores que conforman éste grupo obtuvieron más del 90% de reconocimiento, mientras que los olores florales fueron los que obtuvieron menos porcentaje de reconocimiento. Cabe mencionar que el olor a malva (de éste último grupo), fue el olor menos reconocido de entre todos los olores de la encuesta. Los olores frutales fueron los más preferidos seguidos del grupo de olores florales y cítricos. Cabe mencionar que los olores cítricos, a pesar de ser los más reconocidos por la población mexicana, no son los más preferidos para oler. En cuanto a los cuestionarios que no presentaron datos completos, se encontró que siguieron la misma tendencia que los llenados correctamente, tanto en el reconocimiento como en la preferencia, sin embargo, en ésta última, no existió una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de cítricos y herbales.

Los olores que cumplieron con los criterios de inclusión (mayor frecuencia de familiaridad, mayor frecuencia olorosa, los señalados como los más preferidos y los de más fácil adquisición) fueron limón, naranja, ajo, canela, plátano, manzana, chile, chocolate y café.

Después de desarrollada la metodología por un panel de jueces entrenados (García, 2007), los cuales se encontraban en edades entre 20 – 27 años, se aplicó esta metodología a una población de adultos mayores que se hallaban en un intervalo de edad de 62 – 90 años, encontrándose que los intervalos de concentración de las pruebas de umbral generadas por el panel, no fue aplicable en los adultos mayores siendo necesario ajustar las mismas para todos los olores. Para las pruebas de umbral, los olores a plátano, naranja, canela, café y ajo mostraron que en alguna de las concentraciones evaluadas se alcanzaron los umbrales para cada uno. En la evaluación de los umbrales de los olores de limón, naranja, plátano, manzana, piña, café, ajo, canela, rosas y chile, al cambiar la población a la que se les aplicaron las pruebas (debido a que los adultos mayores con los que se contaba fueron dados de alta del hospital), los resultados no fueron favorables ya que éstas personas se encontraban en estado de estrés a causa de los estudios pre-operatorios que se les practicaban, lo que provoca una disminución en su sensibilidad y percepción de olores.

En cuanto a las pruebas discriminativas, se encontraron los pares adecuados para cada nivel de dificultad (1, 2 y 3), así como las concentraciones a las que se deben evaluar las muestras en cada par. Para las pruebas de identificación y reconocimiento, se dio el mismo caso que con las pruebas de umbral al cambiar algunas personas del panel de evaluación, sin embargo, para los olores de ajo y café se llegó a las concentraciones supra-umbrales de evaluación

8. CONCLUSIONES

8.1 Encuesta sobre Consumo de Alimentos y Familiaridad con Olores

- ✓ De la población que participó en la encuesta, el grupo mayoritario (37.14%) fueron estudiantes, seguidos de amas de casa, las cuales se encontraban en el intervalo de edad de sesenta años en adelante.
- ✓ El grupo de olores cítricos presentó el mayor porcentaje de reconocimiento y familiaridad, mientras que el grupo de olores florales resultó ser el menos reconocido y familiar.
- ✓ Dentro de los 59 olores que se presentaron en la encuesta sobre “Hábitos de Consumo de Alimentos y Familiaridad con Olores”, el olor de naranja fue el más reconocido y el de malva el menos reconocido para la población mexicana.
- ✓ 18 olores presentaron el mayor porcentaje de reconocimiento y fueron los más familiares para la población encuestada.
- ✓ El grupo de olores más preferido por la población de 14 – 94 años fue el de olores frutales.
- ✓ Al evaluar los resultados de las encuestas completas y de aquellas incompletas, no hubo diferencia en la tendencia de los resultados de reconocimiento y familiaridad de olores y de preferencia.

- ✓ Los olores seleccionados fueron **limón, naranja, ajo, canela, plátano, manzana, chile, rosas y café**, asociados con la alimentación de la población mexicana.

8.2 Estudio de los Procesos Olfativos de los Olores Familiares a la Población Mexicana

- ✓ Los olores que resultaron seleccionados pudieron ser utilizados en el desarrollo de la metodología sensorial en evaluación de los procesos olfativos (García, 2007) y aplicados en adultos mayores.
- ✓ Se encontró que las concentraciones, a las cuales los adultos mayores detectan los olores en los diferentes procesos olfativos, aumentan en comparación con las de los jóvenes, al menos en dos escalas logarítmicas, tal cual menciona el estudio de Wilson, et. al (2006).
- ✓ Los resultados preliminares de las pruebas de evaluación de los procesos olfativos, demuestran que existe pérdida en la capacidad de identificación y reconocimiento, capacidad discriminante y un aumento en la concentración umbral para adultos mayores, en comparación con la población de 20 – 27 años.
- ✓ Los resultados de las pruebas discriminativas se toman como definitivos y se confirmarán en una población mayor de adultos con edades de 60 años en adelante.
- ✓ Se encontraron las concentraciones supra-umbrales de evaluación para los olores de ajo y café (5x10-3ml y 5x10-2ml respectivamente) en las pruebas de identificación y reconocimiento.
- ✓ Las condiciones óptimas para realizar las pruebas de umbral, discriminativas e identificación y reconocimiento fueron: ligera circulación de aire, disposición por parte del participante, ambiente agradable (confiable para el adulto mayor), libre de olores desagradables o que impidan la percepción del olor a evaluar.

9. RECOMENDACIONES

Las pruebas a aplicarse en la siguiente etapa son:

- Pruebas de Umbral de la tercera evaluación y ajustadas

Tabla 1. Concentraciones a evaluar en la Prueba de Umbral

OLOR A EVALUAR	CONCENTRACIÒN	
Café	1x10 ⁻⁴ , 5x10 ⁻⁴ , 9x10 ⁻⁴ , 3x10 ⁻³ , 7x10 ⁻³	Diluido en EtOH 3%
Limón	1x10 ⁻³ , 5x10 ⁻³ , 1x10 ⁻² , 5x10 ⁻² , 1x10 ⁻¹	Directo del Estándar
Manzana	3x10 ⁻³ , 1x10 ⁻² , 5x10 ⁻² , 9x10 ⁻² , 3x10 ⁻¹	Directo del Estándar
Piña	1x10 ⁻² , 5x10 ⁻² , 1x10 ⁻¹ , 3x10 ⁻¹ , 6x10 ⁻¹	Directo del Estándar
Chile	1x10 ⁻² , 5x10 ⁻² , 1x10 ⁻¹ , 3x10 ⁻¹ , 5x10 ⁻¹	Directo del Estándar
Canela	1x10 ⁻³ , 5x10 ⁻³ , 1x10 ⁻² , 4x10 ⁻² , 8x10 ⁻²	Directo del Estándar
Rosas	1x10 ⁻³ , 3x10 ⁻³ , 6x10 ⁻³ , 9x10 ⁻³ , 2x10 ⁻²	Directo del Estándar
Ajo	5x10 ⁻⁵ , 1x10 ⁻⁴ , 4x10 ⁻⁴ , 8x10 ⁻⁴ , 2x10 ⁻³	Diluido en EtOH 3%
Plátano	1x10 ⁻³ , 5x10 ⁻³ , 8x10 ⁻³ , 1x10 ⁻² , 3x10 ⁻²	Directo del Estándar
Naranja	1x10 ⁻³ , 5x10 ⁻³ , 1x10 ⁻² , 5x10 ⁻² , 8x10 ⁻²	Directo del Estándar

- Pruebas de Identificación y Reconocimiento ajustadas:

Tabla 2. Concentraciones a evaluar en la Prueba de Identificación y Reconocimiento

OLOR A EVALUAR	CONCENTRACIÒN
Limón	1x10 ⁻¹ (estándar)
Naranja	1x10 ⁻¹ (estándar)
Plátano	1x10 ⁻¹ (estándar)
Café	5x10 ⁻² (estándar)
Ajo	5x10 ⁻³ (estándar)

- Confirmación de los resultados finales de las Pruebas Discriminativas

Tabla 3. Concentraciones a evaluar en la Prueba Discriminativa

PARES DE OLORES A EVALUAR	CONCENTRACIÒN
Naranja vs. Mandarina	1x10 ⁻² (estándar)
Manzana vs. Hierbabuena	5x10 ⁻² (estándar)
Plátano vs. Manzana	1x10 ⁻² (estándar)
Ajo vs. Cebolla	1x10 ⁻³ (estándar)
Nardo vs. Jazmin	5x10 ⁻³ (estándar)
Hierbuela vs. Guayaba	5x10 ⁻³ (estándar)

- Se recomienda que las personas adultas mayores que participen en el estudio cuenten con disposición y no se encuentren en estado de estrés.
- Considerar una n poblacional al menos tres veces mayor de la que se tenía con la finalidad de hacer válido el estudio.
- El lugar de evaluación deberá estar libre de olores que no permitan la identificación de aquellos que se evaluarán.
- Estandarizar el método de aplicación del cuestionario de cada una de las pruebas.

10. GLOSARIO

Para fines de éste trabajo se entiende por:

Nota olfatoria: sustancia química volátil que es percibida por los receptores de la nariz, generando un impulso nervioso para que pueda ser reconocida.

Prueba de umbral: tiene como objetivo determinar cuál es la mínima cantidad perceptible (umbral) de un estímulo.

Concentración sub-umbral: el volumen del estándar del olor que es difícilmente percibido (menos del 50% de los participantes).

Concentración umbral: el volumen del estándar del olor que es percibido por el 50% de los participantes.

Concentración supra-umbral: el volumen del estándar del olor que es fácilmente percibido (mas del 50% de los participantes).

Prueba discriminativa: tiene como objetivo determinar si existe diferencia sensorialmente perceptible entre dos muestras.

Prueba Triangular: consiste en presentar al juez tres muestras codificadas con números de tres dígitos, de las cuales dos son iguales y solo la tercera es diferente, en donde el juez debe indicar cual es la muestra diferente.

Pruebas de Identificación de Olores: se basa en la habilidad de cada juez para percibir y reconocer los olores que se le presentan a concentraciones supra-umbrales.

11. BIBLIOGRAFÍA

- ✧ Araneda, R. C. Kini A. D. y Firestein, S. (2001). The molecular receptive range of an odorant receptor. *Nat neurosci* 3. Pp. 1248-1255.
- ✧ Buck L. y Axel, R. (1991). A novel multigene family may encode odorant receptors: a molecular basis for odor recognition. *Cell* 65. Pp. 175-187.
- ✧ Dalton, P., Nagata N. H. y Breslin, P.A.S. (2000). The merging of the senses: integration of subthreshold taste and smell. *Nat Neurosci* 9. Pp. 431-432.
- ✧ Doty R.L., Reyes P.F., Gregor T. (1987). Presence of both odor identification and detection deficits in Alzheimer's disease. *Brain Res Bull*. Pp. 597-600.
- ✧ Doty R.L., Stern M.B., Pfeiffer C., Gollomp S.M., Hurtig H.I. (1992). Bilateral olfactory dysfunction in early stage treated and untreated idiopathic Parkinson's disease. *J Neurol. Neurosurg. Psychiatry*. Pp. 138-142.
- ✧ Doty R.L., Shaman P., Dann M. Development of the University of Pennsylvania Smell Identification Test: a standardized microencapsulated test of olfactory function. *Physiol Behav*. (1984) Pp. 489 – 502.
- ✧ Firestein, S. (2001). How the olfactory system makes sense of scents. *Nature* 413, Pp. 211-218.
- ✧ Fisher, C. y Scott, T. R. (2000). *Flavores de los alimentos, Biología y Química*; editorial Acribia S.A. Zaragoza España. Págs. 69-7.
- ✧ Frank R.A. y Byram, J. (1988). Taste-smell interactions are tastant and odorant dependent. *Chem Sens* 13. Pp. 445-455.
- ✧ García V., A. (2007). Desarrollo de la metodología de evaluación de los procesos olfativos. Tesis de Licenciatura, Facultad de Química, UNAM. Pp. 66 – 81.
- ✧ Jellinek J.S. y Koster, E.P. (1979). Perceived fragrance complexity and its relation to familiarity and pleasantness. *J soc Cosmet Chem* 30. Pp. 253-262.
- ✧ Jinks A. y Laing, D. G. (1999). A limit in the processing of components in odour mixtures. *Percept* 28. Pp. 395-404.
- ✧ Laing D.G. y Francis, G. W. (1989). The capacity of humans to identify odors in mixtures. *Physiol Behav* 46. Pp. 809-814.
- ✧ Laing D.G. y Glenmarec, A. (1992). Selective attention and the perceptual analysis of odor mixtures. *Physiol Behav* 52. Pp. 1047-1053.

- ✧ Letenneur, L.J. (1999). Are sex and educational level independent predictors of dementia and Alzheimer's disease? Incidence data from the PAQUID project. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. Pp. 177-183.
- ✧ Livermore, A. y Laing, D.G. (1996). Influence of training and experience of multicomponent odor mixtures. *J Exp Psychol hum Percept Perform* 22. Pp. 267-277.
- ✧ Livermore, A. y Laing, D.G (1998). The influence of chemical complexity on the perception of multicomponent odor mixtures. *Percept Psychophys* 60. Pp.650-661.
- ✧ Melcher, J.M. y Schooler, J.W. (1996). The misrememberance of wines past: verbal and perceptual differentially mediate verbal overshadowing of taste memory. *J Mem Lang* 35. Pp. 231-245.
- ✧ Moskowitz, H.R. y Barbe, C.D. (1977). Profiling of odor components and their mixtures. *Sec Proc* 1. Pp. 212-226.
- ✧ Owen, D.H. y Machamer, P.K. (1979). Bias-free improvement in wine discrimination. *Percept* 8. Pp. 199-209.
- ✧ Pedrero, D.F. y Pangborn, R.M. (1989). Evaluación Sensorial de los Alimentos, Métodos Analíticos. Pp. 67-69, 72-77.
- ✧ Peron, R.M. y Allen, G.L. (1989). Attempts to train novices for beer flavor discrimination: a matter of taste. *J Gen Psychol* 115. Pp. 403-418.
- ✧ Pierce, J. y Halpern, B. (1996). Orthonasal and retronasal odorant identification based upon vapor phase input from common substances. *Chem. Sens* 21. Pp. 529-543.
- ✧ Qui, C. (2001). The influence of education on clinically diagnosed dementia incidence and mortality data from the Kungsholmen project. *Arch Neurol*. Pp. 2034-2039.
- ✧ Rabin, M.D. (1988). Experience facilitates olfactory quality discrimination. *Percept Psychophys* 44. Pp. 532-540.
- ✧ Richter, R.W. y Brigitte, Z. (2004). *Alzheimer's disease*, Ed. Humana Press, Totowa New Jersey. Pp. 65-71
- ✧ Rolls, E.T. y Baylis, L.L. (1994). Gustatory, Olfactory and visual convergence within the primate orbitofrontal cortex. *J Neurosci* 14. Pp. 5437-5452.
- ✧ Sakai, N. y Imada, S. (2003). Bilateral lesion of the insular cortex or of the prefrontal cortex blok the association between taste and odor in the rat. *Neurobiol Learn Mem* 80. Pp. 24-31.
- ✧ Serby, M., Corwin, J., Conrad, P. y Rotrosen, J. (1985). Olfactory dysfunction in Alzheimer's disease and Parkinson's disease. *Am J Psychiatry*. Pp. 781 – 782.

- ✧ Stevenson, R.J. y Boakes, R.A. (2003). A mnemonic theory of odor perception. *Psychol rev* 110. Pp. 340-364.
- ✧ Stevenson, R.J. y Prescott, J. (1997). Judgments of chemosensory mixtures in memory. *Acta Psychol* 95. Pp. 195-214.
- ✧ Stevenson, R.J., Prescott J., y Boakes, R.A. (1999). Confusing tastes and smells: how odours can influence the perception of sweet and sour tastes, *Chem Sens* 24. Pp. 627-635.
- ✧ Taber, M.H., Liu, X., Doty, R.L., Serby, M., Zamora, D., Pelton, G.H., Marder, K., Albers, M.W., Stern, Y. y Devanand, D.P. (2005) A 10-item smell identification scale related to risk for Alzheimer's disease. *Ann Neurol*, Pp. 155– 160.
- ✧ Tyas, S.L. (2001). Risk factors for Alzheimer's disease: a population-based longitudinal study in Manitoba, Canada. *Int J Epidemiol*. Pp. 590-597.
- ✧ Walk, R.D. (1966). Perceptual learning and the discrimination of wines. *Psychonom Sci*. Pp. 57-58.
- ✧ Ward, C.D., Hess, W.A., Calne, D.B. (1983). Olfactory impairment in Parkinson's disease. *Neurology*. 33: 943 – 946.
- ✧ Wilson, R.S., Arnold, S.E., Tang, Y. y Bennett, D.A. (2006). The relationship between cerebral Alzheimer's disease pathology and odour identification in old age. *J. Neurol Neurosurg Psichiatri*. Pp. 78: 30-35.
- ✧ Whalley, L.J. (2000). Childhood mental ability and dementia. *Neurology*. Pp. 1455-1459.

ANEXO I

ENCUESTA DE HABITOS DE CONSUMO DE ALIMENTOS Y FAMILIARIDAD CON OLORES

El presente cuestionario fue diseñado por el grupo de profesores responsables del Megaproyecto: Aspectos epidemiológicos, genómicos y proteómicos en salud pública. La sección de Enfermedad de Alzheimer (EA).

La enfermedad de Alzheimer es una enfermedad neurodegenerativa que se presenta en la población a partir de los 60 años. Actualmente la EA, es un problema de Salud Pública en nuestro país. Con el objeto de diagnosticar en forma precoz la enfermedad, solicitamos su colaboración ya que numerosos trabajos en la literatura internacional han reportado cambios en la sensibilidad olfatoria en estos pacientes. En nuestro país prácticamente no existen estudios epidemiológicos al respecto. Sus respuestas van a servir para tener un instrumento que nos permita determinar en forma temprana esta enfermedad.

Gracias por su cooperación.

Por favor conteste las siguientes preguntas:

Nombre (OPCIONAL): _____ Edad: _____

Sexo: _____ Fecha: _____

Vinculación con la Universidad: _____

Ocupación: _____

Estado _____

Ciudad o municipio _____

Colonia _____ Delegación _____

1.- HÁBITOS DE CONSUMO

Horario habitual de comidas:

desayuno: _____ a.m.

comida: _____ p.m.

cena: _____ p.m.

2.- SALUD

Padece frecuentemente de resfriados: NO _____ SI _____

Padece de anosmia (ausencia del sentido del olfato) NO _____ SI _____

Padece de ageusia (perdida o deterioro del sentido del gusto) NO _____ SI _____

Padece daltonismo (defecto de la vista, que consiste en no percibir determinados colores o en confundir algunos de los que se perciben) NO _____ SI _____

Es alérgico a:

Alimentos: NO _____ SI _____ ¿Cuál (es)? _____

Medicamentos: NO _____ SI _____ ¿Cuál (es)? _____

Otros (polen, polvo, ácaros, etc.): NO _____ SI _____
¿Cuáles? _____

¿Usa dentadura postiza? Total: NO _____ SI _____
Parcial: NO _____ SI _____

¿Padece de alguna intolerancia a algún alimento? NO _____ SI _____
¿Cuál(es)? _____

Toma algún medicamento SI NO

¿Cuál(es)? _____

3. OTROS

¿Fuma? NO _____ SI _____ ¿Cuántos cigarrillos al día? _____

Convive con fumadores NO _____ SI _____

¿Le disgusta en particular algún alimento como para no participar en su degustación?

NO _____ SI _____ ¿Cuál (es)? _____

4. FAMILIARIDAD CON OLORES

4.1. De la siguiente lista de olores subraye los que le sean familiares ya sea por que se encuentra en sus alimentos o porque los huele en distintos lugares e indique si los reconoce y la frecuencia (número de veces que los huele):

ESPECIADO

	¿Lo reconoce?	
	SI	NO
Clavo		
Pimienta		
Ajo		
Canela		
Orégano		
Anís		

OLORES

FRECUENCIA			
1/semana	3/semana	diario	Otra (indicar frecuencia)

HERBALES

Romero
Perejil
Hierbabuena
Cilantro
Albaca
Menta
Ruda
Epazote

¿Lo reconoce?	
SI	NO

FRECUENCIA			
1/semana	3/semana	diario	Otra (indicar frecuencia)

CÍTRICOS

Naranja
Limón
Mandarina
Guayaba
Tamarindo

¿Lo reconoce?	
SI	NO

FRECUENCIA			
1/semana	3/semana	diario	Otra (indicar frecuencia)

FLORALES

Manzanilla
Azhar
Rosas
Vainilla
Jazmín
Nardo
Lavanda
Gardenia
Malva

¿Lo reconoce?	
SI	NO

FRECUENCIA			
1/semana	3/semana	diario	Otra (indicar frecuencia)

Cloro
Plástico
Vinil (zapatos nuevos)

3.3 ¿Qué tipo olor/es tiene/n más importancia para usted (preferencia al olores)? Por favor otórgueles un nº según importancia: 1 al más importante, 2 al segundo y así sucesivamente. Anótelos en los paréntesis.

Especiados () Hierbales () Frutales () Florales () Cítricos () Otros
(indique cuales) _____()

4.3. Enliste los 10 olores de su preferencia en base a los mencionados en la pregunta 4.1

ANEXO II

Hoja de Evaluación de la Prueba de Umbral



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Prueba de Umbral

Proyecto: "Desarrollo de una metodología de evaluación de olores para la detección temprana de la enfermedad de Alzheimer en población mexicana"

Nombre: _____

Fecha: _____

INSTRUCCIONES: Ante usted tiene una serie de muestras con un olor. Huela las muestras destapando los tubos lo suficiente para percibirlo (aproximadamente 10cm). Deje pasar al menos treinta segundos antes de oler el siguiente. Evalúe de izquierda a derecha y escriba para cada caso que olor detecta, ponga un cero si no detecta olor. Indique si percibe algún cambio en la intensidad de las muestras.

CLAVE	OLOR DETECTADO	INTENSIDAD
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

ANEXO III

Hoja de Evaluación de la Prueba de Identificación y Reconocimiento



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Prueba de Identificación y Reconocimiento

Proyecto: "Desarrollo de una metodología de evaluación de olores para la detección temprana de la enfermedad de Alzheimer en población mexicana"

Nombre: _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: Ante usted tiene una muestra con un olor. Huela la muestra destapando el tubo lo suficiente para percibirlo (aproximadamente 10cm). Anote el olor detectado y ponga un cero sino percibe sensación.

CLAVE

OLOR DETECTADO

ANEXO IV

Hoja de Evaluación de la Prueba Discriminativa



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Prueba Discriminativa

Proyecto: "Desarrollo de una metodología de evaluación de olores para la detección temprana de la enfermedad de Alzheimer en población mexicana"

Nombre: _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: Anote los códigos de cada triada en el espacio correspondiente. En cada triada hay dos muestras iguales y una diferente, destape los tubos lo suficiente para percibir el olor (aproximadamente 10cm). Evalúe las triadas de atrás hacia delante y de izquierda a derecha y seleccione la muestra diferente anotando su código en el espacio correspondiente. Espere al menos 45 segundos entre muestra y muestra.

TRIADA	CÓDIGO DE MUESTRAS	MUESTRA DIFERENTE
1	_____	_____
2	_____	_____
3	_____	_____

ANEXO V

Resultados de las Pruebas Discriminativas

Tabla 1. Resultados de la Prueba Discriminativa 1ª evaluación

	Ajo vs. Cebolla			Chocolate vs. Café			Hierbabuena vs. Guayaba		
	Triada	Muestra diferente	Respuesta	Triada	Muestra diferente	Respuesta	Triada	Muestra diferente	Respuesta
1	756 / 871 / 215	756	215	375 / 478 / 945	375	375	054 / 544 / 197	54	54
2			NRP			NRP			
3			215			945			54
4			NRP			NRP			54
5			215			375			197
6			0			375			197
7			756			375			todos dif.
8			215			375			54
9			215			375			54
10			871			todos igual			54
11			todos dif.			375			54
12			NRP			NRP			NRP
NRP	% ACIERTOS	11.11	% ACIERTOS	77.78	% ACIERTOS	66.67			
	Xi²	0.76	Xi²	7.64	Xi²	4.15			

NRP: No realizó la prueba

Tabla 2. Resultados de la Prueba Discriminativa 1ª evaluación

	Naranja vs. Mandarina			Nardo vs. Jazmín			Plátano vs. Manzana		
	Triada	Muestra diferente	Respuesta	Triada	Muestra diferente	Respuesta	Triada	Muestra diferente	Respuesta
1	478 / 981 / 290	498	981	549 / 720 / 648	720	0	044 / 152 / 369	152	0
2			506			152			549
3			478			720			0
4			290			152			720
5			981			549			44
6			981			720			0
7			981			720			152
8			290			549			369
9			478			720			369
10			todos dif.			152			720
11			todos dif.			todos dif.			720
12			0			720			152
	% ACIERTOS	33.33	% ACIERTOS	41.67	% ACIERTOS	16.67			
	Xi²	0.48	Xi²	0.32	Xi²	0.48			

Tabla 3. Resultados de la Prueba Discriminativa 2ª evaluación

	Ajo vs. Cebolla			Chocolate vs. Café			Hierbabuena vs. Guayaba		
	Triada	Muestra diferente	Respuesta	Triada	Muestra diferente	Respuesta	Triada	Muestra diferente	Respuesta
1	449 / 764 / 351	449	449	647 / 046 / 989	647	46	176 / 894 / 266	266	266
2			449			989			176
3			764			647			266
4			351			647			266
5			449			647			894
6			449			647			266
7			351			todos dif.			894
8			351			46			266
9			449			todos dif.			176
10			449			647			176
11			449			647			266
12			449			647			todos dif.
13			todos iguales			todos iguales			todos dif.
14			449			647			894
15			764			647			266
16			NRP			NRP			NRP
17			NRP			NRP			NRP
NRP	% ACIERTOS	60	% ACIERTOS	60	% ACIERTOS	46.67			
	Xi²	5.08	Xi²	5.08	Xi²	1.27			

NRP: No realizó la prueba

Tabla 4. Resultados de la Prueba Discriminativa 2ª evaluación

	Naranja vs. Mandarina			Nardo vs. Jazmín			Plátano vs. Manzana		
	Triada	Muestra diferente	Respuesta	Triada	Muestra diferente	Respuesta	Triada	Muestra diferente	Respuesta
1	322 / 746 / 561	561	746	217 / 611 / 935	217	935	105 / 026 / 451	451	451
2			322			217			26
3			561			217			26
4			561			935			451
5			746			935			451
6			746			217			451
7			todos dif.			611			tods dif.
8			561			todos dif.			451
9			todos dif.			todos dif.			451
10			322			611			451
11			561			217			451
12			322			todos dif.			451
13			322			todos iguales			26
14			746			todos dif.			451
15			561			935			451
16			NRP			NRP			NRP
17			NRP			NRP			NRP
NRP	% ACIERTOS	33.33	% ACIERTOS	26.67	% ACIERTOS	73.33			
	Xi²	0	Xi²	0	Xi²	11.43			

NRP: No realizó la prueba

Tabla 5. Resultados de la Prueba Discriminativa 3ª evaluación

Manzana vs. Hierbabuena			
	Triada	Muestra diferente	Respuesta
1	122 / 398 / 342	342	342
2			122
3			122
4			342
5			NRP
6			NRP
7			0
8			122
9			342
10			342
11			342
12			398
13			342
14			398
NRP	% ACIERTOS		50
	χ^2		1.43

NRP: No realizó la prueba

ANEXO VI

Resultados de las Pruebas de Identificación y Reconocimiento

Tabla 6. Resultados de la Prueba Identificación y Reconocimiento 1ª evaluación

	Naranja	Ajo	Café
1	naranja	ajo	ajo
2	manzana	ajo	agrio
3	vainilla	ajo	menta
4	lima	0	café
5	zumo de naranja	ajo	hierbabuena
6	0	ajo	0
7	naranja pelada	ajo	galleta / dulce
8	manzana	ajo	chocolate
9	lima	ajo	café
10	naranja	ajo	bebida de piña
11	lima	ajo	frutal
12	0	0	dulce quemado
13	NRP		
14	NRP		
% Reconocimiento	33.33	83.33	16.67
No Realizó la Prueba			

Tabla 7. Resultados de la Prueba Identificación y Reconocimiento 2ª evaluación

	Café	Naranja	Ajo	Plátano	Limón
1	nejayote	naranja	fuerte	plátano	floral
2	vaporub	floral	fuerte	menta	fresco
3	café	anís	ajo	menta	anís
4	vino, cebolla	0	ajo	calabaza podrida	cáscara de limón
5	cacahuate	ruda fuerte	ruda fuerte	vaporub	mirto
6	café	mandarina	ajo	plátano	limón
7	café	naranja	ajo	0	0
8	chocolate	limón	ajo	plátano	limón
9	canela	limón	ajo o cebolla	agrio	lima
10	café	mandarina	ajo	plátano	limón
11	café	naranja	ajo	plátano	mandarina
12	café	naranja	ajo	zumo de zanahoria	durazno
13	café	flor	ajo	plátano	perfume
14	vainilla / galleta	limón	especias / ajo	vainilla / galleta	limón
15	café	limón	ajo	plátano	limón
% Reconocimiento	53.33	26.67	66.67	46.67	40.00