

QH

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA**



**EXAMENES PROFESIONALES
FACULTAD DE QUÍMICA**

**Descripción de una técnica de evaluación sensorial en productos para el
cuidado de la piel**

TRABAJO ESCRITO VÍA CURSOS DE EDUCACIÓN CONTINUA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO QUÍMICO

P R E S E N T A

JOSÉ DE JESÚS MARÍN VILLASEÑOR

MÉXICO D.F.

2000



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

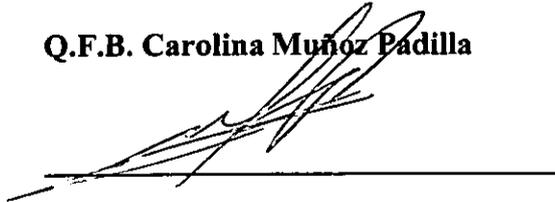
Jurado asignado:

| | |
|---------------------|--------------------------------|
| Presidente | Zoila Nieto Villalobos |
| Vocal | Carolina Muñoz Padilla |
| Secretario | Jaime Carranza Guzmán |
| 1er suplente | Juan Bosco Boué |
| 2do suplente | Francisco Zúniga Ibarra |

Sitio en donde se desarrolló el tema: **Sociedad de Químicos Cosmetólogos de México, A.C.**

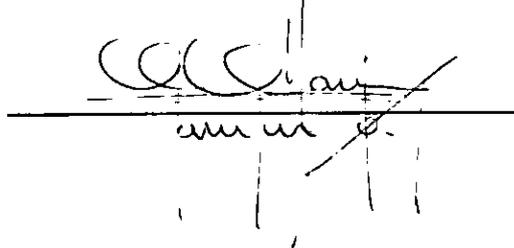
Nombre completo y firma del asesor

Q.F.B. Carolina Muñoz Padilla

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Carolina Muñoz Padilla', is written over a solid horizontal line.

Nombre completo y firma del sustentante

José de Jesús Marín Villaseñor

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'José de Jesús Marín Villaseñor', is written over a solid horizontal line.

Descripción de una técnica de evaluación sensorial en productos para el cuidado de la piel

I. Introducción

Las pruebas sensoriales han acompañado a la humanidad desde tiempos inmemoriales. Este análisis se manifestó desde que se empezaron a evaluar los atributos de alimentos, calidad del agua, armas, medicamentos y todo aquello que podía ser utilizado y consumido.

El intercambio comercial inspiró a la mejora de la evaluación sensorial formal. El comprador, en su esperanza de que una parte del cargamento representara a la mayoría del mismo, probaba una pequeña parte de éste. Así mismo, los vendedores empezaron a fijar los precios en función de la calidad de los productos. Con el tiempo, se establecieron esquemas *ritualísticos* para dar grados de medición de la calidad de los productos comercializados. Tal es el caso del vino, queso, café y esencias, algunos de los cuales han sobrevivido al paso del tiempo.

Durante la primera década del siglo pasado, surgieron los primeros esfuerzos de evaluadores profesionales en la industria cosmética, que dieron a conocer *pruebas organolépticas* que supuestamente denotaban medidas objetivas de atributos sensoriales.

Actualmente, la comunidad científica ha desarrollado pruebas sensoriales con una metodología formal, estructurada y codificada, desarrollando continuamente modificaciones que refinan aún más a las anteriores. Estos cambios y modificaciones se registran dentro de los procedimientos del Symposium Trienal Weurmen y en revistas especializadas como *Journal of Food and Cosmetics*, *Journal of Sensory Studies* y *Journal of Texture Studies*.

Los usos principales de las técnicas de evaluación sensorial están dirigidas hacia el control de calidad, desarrollo de nuevos conceptos e investigación. Estas no solo encuentran aplicación en la caracterización y evaluación de productos cosméticos, sino en campos tales como la detección de olores en el ambiente, productos de higiene personal, diagnóstico de enfermedades, pruebas de detección, etc. La función primaria de la evaluación sensorial es la de conducir pruebas válidas y confiables que provean información para la toma de decisiones.

Los sentidos como instrumentos

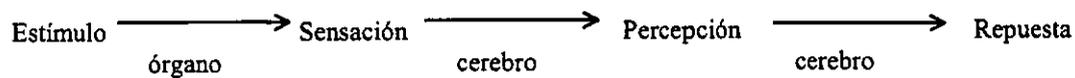
El análisis sensorial depende profundamente de las habilidades del ser humano en cuanto a la optimización de cuatro factores que gobiernan cualquier medición: definición del problema, diseño de la prueba, instrumentación e interpretación de los resultados. La definición del problema refiere a precisar lo que deseamos medir, el diseño de la prueba implica la eliminación de todo indicio de subjetividad y la reducción de la cantidad de pruebas requeridas para producir resultados precisos. La instrumentación tiene que ver con la selección de panelistas y el entrenamiento de sus sentidos para obtener datos reproducibles. Finalmente la interpretación de los datos es la utilización de métodos estadísticos para emitir conclusiones confiables sobre los resultados obtenidos.

Los panelistas como instrumentos de medición son variables con respecto al tiempo y prejuiciables por naturaleza humana. Por lo anterior, las pruebas tendrán que ser repetitivas, con una cantidad de sujetos

suficiente (20 a 50) y disciplinados en acatar todos los reglamentos del *panel* de evaluación. Los evaluadores varían en sensibilidad por un factor de 2 y hasta de 10 o más, por lo que no deberán ser intercambiados durante el proceso. Los individuos deberán ser cuidadosamente seleccionados y entrenados varias veces hasta que se identifiquen con las técnicas, terminologías, etc.

La cadena de percepción sensorial

Cuando los analistas sensoriales estudian la relación entre un estímulo físico dado y la respuesta del sujeto, el resultado es comúnmente visto como un proceso de un solo paso. De hecho existen al menos tres pasos reconocidos:



La sensación y la percepción son distintas, aunque ambas están impresas en el cerebro, la sensación es más periférica mientras que la percepción es central y está influenciada por el precondicionamiento del sujeto.

La sensación, a pesar de estar localizada en el cerebro, no está bajo el control de la mente. Las diferencias en sensación de los sujetos no pueden ser influenciadas, pero deberán ser tratadas como una componente del error interno experimental o de prueba. En contraste, la percepción y la respuesta están influenciadas por el analista. A través del entrenamiento y el uso de referencias, podemos moldear el proceso mental para que los sujetos puedan mostrar la misma respuesta a un estímulo dado.

Conducción de una técnica de evaluación sensorial

Los pasos a continuación describen la adecuada conducción de una técnica de evaluación :

- 1) **Determinación de objetivo del proyecto.** La definición del objetivo es el requisito más importante de la evaluación, el cual servirá para saber determinar la prueba correcta a aplicar. Por ejemplo, el objetivo deberá discriminar correctamente entre si se trata del desarrollo de un nuevo producto o un mejoramiento a los atributos de un producto existente que asemeje a un producto de la competencia. Si este paso crítico no es llevado a cabo correctamente, el panel sensorial no podrá usar la prueba apropiada, ni la interpretación correcta de la misma.
- 2) **Determinación del objetivo de la prueba.** Una vez que el objetivo del proyecto está establecido, el panelista sensorial líder determinará el objetivo de la prueba. Esta deberá tomar en cuenta las diferencias generales, las diferencias en los atributos, en sus preferencias, etc. En este paso se deberá tener cuidado de no responder demasiadas preguntas en una sola prueba.
- 3) **Análisis de las muestras.** El panel deberá hacer un análisis exhaustivo de todas las propiedades sensoriales de las muestras en cuestión. Esto permitirá al analista sensorial utilizar métodos que tomen en cuenta dichas propiedades para un mejor análisis.

4) Diseño de la prueba. Involucra el seleccionamiento de la técnica a seguir, el seleccionamiento y entrenamiento de los sujetos, el diseño de los cuestionarios y formas que se utilizarán y la determinación de como los datos serán manejados (pruebas estadísticas).

5) Resultados. Los resultados darán la oportunidad al panel sensorial de hacer recomendaciones que garantizarán de una manera clara las acciones que se deberán tomar para la modificación de los atributos de los productos en cuestión.

II. Los atributos sensoriales

La palabra atributo refiere a las cualidades de los seres y de las cosas. Los atributos sensoriales son por lo tanto, las cualidades que percibimos con nuestros sentidos sobre estos últimos. En el proceso de respuesta cerebral normalmente se perciben los atributos en el siguiente orden: apariencia, olor / aroma / fragancia, consistencia / textura y finalmente sabor. Muchos de estos atributos se superponen y es muy difícil que las personas no entrenadas sean capaces de dar evaluaciones independientes de cada una de ellas. Para dar una definición de estos atributos, los estudiosos han desarrollado un lenguaje desde el punto de vista sensorial de los mismos.

a. Apariencia

La apariencia se define como el aspecto externo de un sujeto de estudio e involucra las siguientes características:

Color

Fenómeno relacionado con aspectos físicos y psicológicos. Es la percepción ocular humana de la luz entre los valores de 400 a 500 nm (azul), 500 a 600 nm (verde y amarillo) y 600 a 800 nm (rojo) normalmente expresados como valor HUE y chroma en la sistema Munsell de color.

Tamaño y forma

Es la disposición y figura de un cuerpo o de las partes del mismo. Por ejemplo: largo, grosor, tamaño de partícula, forma geométrica, distribución de sus piezas, etc.

Textura superficial

La apariencia externa de un cuerpo en relación a opacidad o brillantez, rugosidad o uniformidad, humectación o sequedad, dureza o suavidad, etc.

Claridad

La opacidad o turbiedad de líquidos y sólidos. Presencia o ausencia de partículas de tamaño visible.

b. Olor / Aroma / Fragancia

El olor de un producto es detectado cuando sus volátiles entran por el pasaje nasal y son percibidos por el sistema olfativo. Se habla de *olor* cuando estos volátiles son olfateados a través de la nariz (de manera voluntaria o involuntaria). *Aroma* se refiere al olor que despiden los productos alimenticios. *Fragancia* es el olor de un perfume o cosmético. Se denomina "aromáticos" a los constituyentes volátiles originados por

4) Diseño de la prueba. Involucra el seleccionamiento de la técnica a seguir, el seleccionamiento y entrenamiento de los sujetos, el diseño de los cuestionarios y formas que se utilizarán y la determinación de como los datos serán manejados (pruebas estadísticas).

5) Resultados. Los resultados darán la oportunidad al panel sensorial de hacer recomendaciones que garantizarán de una manera clara las acciones que se deberán tomar para la modificación de los atributos de los productos en cuestión.

II. Los atributos sensoriales

La palabra atributo refiere a las cualidades de los seres y de las cosas. Los atributos sensoriales son por lo tanto, las cualidades que percibimos con nuestros sentidos sobre estos últimos. En el proceso de respuesta cerebral normalmente se perciben los atributos en el siguiente orden: apariencia, olor / aroma / fragancia, consistencia / textura y finalmente sabor. Muchos de estos atributos se superponen y es muy difícil que las personas no entrenadas sean capaces de dar evaluaciones independientes de cada una de ellas. Para dar una definición de estos atributos, los estudiosos han desarrollado un lenguaje desde el punto de vista sensorial de los mismos.

a. Apariencia

La apariencia se define como el aspecto externo de un sujeto de estudio e involucra las siguientes características:

Color

Fenómeno relacionado con aspectos físicos y psicológicos. Es la percepción ocular humana de la luz entre los valores de 400 a 500 nm (azul), 500 a 600 nm (verde y amarillo) y 600 a 800 nm (rojo) normalmente expresados como valor HUE y chroma en la sistema Munsell de color.

Tamaño y forma

Es la disposición y figura de un cuerpo o de las partes del mismo. Por ejemplo: largo, grosor, tamaño de partícula, forma geométrica, distribución de sus piezas, etc.

Textura superficial

La apariencia externa de un cuerpo en relación a opacidad o brillantez, rugosidad o uniformidad, humectación o sequedad, dureza o suavidad, etc.

Claridad

La opacidad o turbiedad de líquidos y sólidos. Presencia o ausencia de partículas de tamaño visible.

b. Olor / Aroma / Fragancia

El olor de un producto es detectado cuando sus volátiles entran por el pasaje nasal y son percibidos por el sistema olfativo. Se habla de *olor* cuando estos volátiles son olfateados a través de la nariz (de manera voluntaria o involuntaria). *Aroma* se refiere al olor que despiden un producto alimenticio. *Fragancia* es el olor de un perfume o cosmético. Se denomina "aromáticos" a los constituyentes volátiles originados por

los alimentos en la boca y que son percibidos por el sistema olfativo por medio de las *nares* posteriores. La cantidad de volátiles que escapan de un producto está afectada por la temperatura y por la naturaleza de los compuestos. La volatilidad está también influenciada por la condición de la superficie del producto, a una temperatura dada, mas volátiles escapan de un producto suave, poroso y húmedo, que de uno duro, uniforme y seco.

Muchos olores escapan solamente cuando una reacción enzimática toma lugar, como cuando se parte una cebolla. Las moléculas olorosas deben ser transmitidas por un gas, el cual puede ser la propia atmósfera, vapor de agua o un gas industrial, y la intensidad del olor percibido está determinada por la proporción del gas que está en contacto con los órganos olfativos del receptor.

La cantidad de aromas y fragancias que pueden ser identificables, sigue retando a los profesionales del área. No existe hasta la fecha, ninguna terminología estandarizada para estos. El campo en sí es muy amplio, estudios recientes indican que se conocen alrededor de 17,000 compuestos olorosos y un buen perfumista puede diferenciar de 150 a 200 cualidades de olor. Muchos términos pueden ser adscritos a un solo compuesto, por ejemplo, el timol se describe con nota de hierba, nota verde o nota a hule; y un solo término puede asociarse a muchos compuestos, por ejemplo el limón se asocia al alfa-pineno, al beta-pineno, al alfa-limoneno, al beta-ocimeno, al citral, al citronelal, al linalool, o al alfa-terpinol entre otros.

c. Consistencia y textura

El tercer tipo de atributos que deben ser considerados son aquellos que son percibidos por los sensores de la boca, distintos al sabor y a las percepciones químicas. Por convención se refieren a:

- Viscosidad Para líquidos newtonianos homogéneos
- Consistencia Para fluidos no newtonianos o líquidos y semisólidos heterogéneos
- Textura Para sólidos y semisólidos

La viscosidad se refiere a la velocidad con que fluye un líquido bajo cierta fuerza, tal como la de la gravedad, su medición se hace a través de un densímetro. La consistencia en principio deberá ser medida por medio de evaluaciones sensoriales y se puede medir a través de un consistómetro. La textura es mucho mas compleja de medir y se define como la manifestación sensorial de la estructura de un producto en términos de:

- Reacción a un esfuerzo, por ejemplo resiliencia, gomosidad, cohesividad, adhesividad, firmeza, etc.
- Propiedades táctiles medidas como propiedades geométricas tales como granuloso, terregoso, hojueloso, polvoso, etc. y propiedades humectantes tales como humedad, aceitosidad, cerosidad, grasosidad, etc.

III. Controles y factores de influencia

Muchas variables deberán de controlarse para asegurar que los resultados de una prueba sensorial midan las verdaderas diferencias bajo investigación. Es conveniente agrupar estas variables bajo tres grandes grupos:

- Controles de Prueba Agrupa los controles sobre el ambiente de la sala de pruebas, el uso de cubículos independientes o de una mesa redonda, la iluminación, la ventilación, la preparación del área de trabajo y las entradas y salidas del recinto.
- Controles de Producto Agrupa el instrumental a usar (equipo), la forma en que las muestras serán ordenadas, preparadas, numeradas, codificadas y servidas.

los alimentos en la boca y que son percibidos por el sistema olfativo por medio de las *nares* posteriores. La cantidad de volátiles que escapan de un producto está afectada por la temperatura y por la naturaleza de los compuestos. La volatilidad está también influenciada por la condición de la superficie del producto, a una temperatura dada, mas volátiles escapan de un producto suave, poroso y húmedo, que de uno duro, uniforme y seco.

Muchos olores escapan solamente cuando una reacción enzimática toma lugar, como cuando se parte una cebolla. Las moléculas olorosas deben ser transmitidas por un gas, el cual puede ser la propia atmósfera, vapor de agua o un gas industrial, y la intensidad del olor percibido está determinada por la proporción del gas que está en contacto con los órganos olfativos del receptor.

La cantidad de aromas y fragancias que pueden ser identificables, sigue retando a los profesionales del área. No existe hasta la fecha, ninguna terminología estandarizada para estos. El campo en sí es muy amplio, estudios recientes indican que se conocen alrededor de 17,000 compuestos olorosos y un buen perfumista puede diferenciar de 150 a 200 cualidades de olor. Muchos términos pueden ser adscritos a un solo compuesto, por ejemplo, el timol se describe con nota de hierba, nota verde o nota a hule; y un solo término puede asociarse a muchos compuestos, por ejemplo el limón se asocia al alfa-pineno, al beta-pineno, al alfa-limoneno, al beta-ocimeno, al citral, al citronelal, al linalool, o al alfa-terpinol entre otros.

c. Consistencia y textura

El tercer tipo de atributos que deben ser considerados son aquellos que son percibidos por los sensores de la boca, distintos al sabor y a las percepciones químicas. Por convención se refieren a:

- Viscosidad Para líquidos newtonianos homogéneos
- Consistencia Para fluidos no newtonianos o líquidos y semisólidos heterogéneos
- Textura Para sólidos y semisólidos

La viscosidad se refiere a la velocidad con que fluye un líquido bajo cierta fuerza, tal como la de la gravedad, su medición se hace a través de un densímetro. La consistencia en principio deberá ser medida por medio de evaluaciones sensoriales y se puede medir a través de un consistómetro. La textura es mucho mas compleja de medir y se define como la manifestación sensorial de la estructura de un producto en términos de:

- Reacción a un esfuerzo, por ejemplo resiliencia, gomosidad, cohesividad, adhesividad, firmeza, etc.
- Propiedades táctiles medidas como propiedades geométricas tales como granuloso, terregoso, hojueloso, polvoso, etc. y propiedades humectantes tales como humedad, aceitosidad, cerosidad, grasosidad, etc.

III. Controles y factores de influencia

Muchas variables deberán de controlarse para asegurar que los resultados de una prueba sensorial midan las verdaderas diferencias bajo investigación. Es conveniente agrupar estas variables bajo tres grandes grupos:

- Controles de Prueba Agrupa los controles sobre el ambiente de la sala de pruebas, el uso de cubículos independientes o de una mesa redonda, la iluminación, la ventilación, la preparación del área de trabajo y las entradas y salidas del recinto.
- Controles de Producto Agrupa el instrumental a usar (equipo), la forma en que las muestras serán ordenadas, preparadas, numeradas, codificadas y servidas.

- **Controles de Panel** El procedimiento a ser utilizado por el panelista que evalúa la muestra en cuestión.

El recinto deberá diseñarse con el propósito de minimizar las desviaciones subjetivas, maximizar su sensibilidad y eliminar variables que sesgen los resultados. No hay que olvidar que estas pruebas son muy costosas pues toman un tiempo prolongado, por lo que la eliminación de factores que puedan modificar los resultados es siempre justificada. La motivación y las renuncias por parte de los panelistas son problemas universales y la administración deberá mostrar siempre el valor sustancial de este tipo de pruebas y los cuidados y esfuerzos tomados en su elaboración. El área de prueba deberá encontrarse en un lugar céntrico, de fácil localización y libre al máximo de confusión. Deberá también ser confortable, relajado, con temperatura controlada y sobre todo, libre de ruido y olores que distraigan la atención del individuo.

Para obtener buenas medidas sensoriales, se requiere que se considere a los integrantes del panel como instrumentos de medición. Como cualquier instrumental, éste será variable con respecto al tiempo y con respecto a los integrantes mismos del panel. Para minimizar las desviaciones generadas por lo anterior, se requiere que el experimentador entienda los factores básicos psicológicos y fisiológicos que pueden influenciar a la percepción sensorial. Los estudiosos han notado que la percepción del mundo real no es un proceso pasivo, sino activo y selectivo. Un observador solamente captura mentalmente aquellos elementos de una situación compleja a los cuáles haya estado expuesto y asocie como importantes. El resto de los acontecimientos podrían pasar desapercibidos, aunque se encuentren de manera evidente. Por lo anterior, se deberá colocar al observador en un marco mental tal que entienda las características que se quieran medir. Esto se hace a través del entrenamiento constante y mediante la eliminación de fallas inherentes a la presentación de muestras, texto de los cuestionarios y el manejo de los participantes.

Dentro de los factores fisiológicos mas importantes a considerar se encuentran los errores de adaptación que son aquellos que cambian la sensibilidad a un estímulo como resultado de una exposición continua a ese estímulo u otra muy similar. Los errores de aumento o supresión son aquellos que involucran la interacción del estímulo presentada simultáneamente en mezclas, por ejemplo la presencia de sustancias que incrementen la intensidad de otra.

Entre los factores psicológicos mas conocidos se encuentran los errores de expectativa que son aquellos que en una muestra dada arrojan ideas preconcebidas. Así mismo están los errores de habituación que son aquellos tendientes a continuar dando la misma respuesta cuando la muestra ha sido modificada mínimamente en su composición. Los errores de estímulo se refieren a aquellos en los cuales el estilo del color o sabor de un contenedor influyen al observador. Los errores lógicos que son aquellos percibidos cuando dos o más características de las muestras están asociadas con la mente del asesor. Los errores de halo, situación que se presenta cuando mas de un atributo de una muestra será evaluado y sus resultados se influyen mutuamente. Los errores de presentación de muestras o errores en el ordenamiento adecuado de las muestras que permitan a los panelistas reconocer alguna de ellas o sesgar los resultados de las otras. Los errores de mutua sugestión en donde la respuesta de un panelista se ve influenciada por otros. Los errores derivados de falta de motivación que son generados por la apatía o falta de voluntad del individuo, así como los errores que se generan de la personalidad del panelista como pueden ser la caprichosidad, timidez o falta de una buena condición física.

IV. Selección y entrenamiento de un panel sensorial

Antes de entrar en la descripción de la selección de un panel, la organización para la cual éste trabajará, deberá determinar si existe la necesidad real de conformar el grupo. Deberá existir un compromiso para desarrollar la herramienta, así como el compromiso de tomar decisiones basadas en los datos obtenidos que establezcan las diferencias entre productos o atributos. Así mismo, se deberán definir recursos para el mantenimiento del panel.

- **Controles de Panel** El procedimiento a ser utilizado por el panelista que evalúa la muestra en cuestión.

El recinto deberá diseñarse con el propósito de minimizar las desviaciones subjetivas, maximizar su sensibilidad y eliminar variables que sesgen los resultados. No hay que olvidar que estas pruebas son muy costosas pues toman un tiempo prolongado, por lo que la eliminación de factores que puedan modificar los resultados es siempre justificada. La motivación y las renuncias por parte de los panelistas son problemas universales y la administración deberá mostrar siempre el valor sustancial de este tipo de pruebas y los cuidados y esfuerzos tomados en su elaboración. El área de prueba deberá encontrarse en un lugar céntrico, de fácil localización y libre al máximo de confusión. Deberá también ser confortable, relajado, con temperatura controlada y sobre todo, libre de ruido y olores que distraigan la atención del individuo.

Para obtener buenas medidas sensoriales, se requiere que se considere a los integrantes del panel como instrumentos de medición. Como cualquier instrumental, éste será variable con respecto al tiempo y con respecto a los integrantes mismos del panel. Para minimizar las desviaciones generadas por lo anterior, se requiere que el experimentador entienda los factores básicos psicológicos y fisiológicos que pueden influenciar a la percepción sensorial. Los estudiosos han notado que la percepción del mundo real no es un proceso pasivo, sino activo y selectivo. Un observador solamente captura mentalmente aquellos elementos de una situación compleja a los cuáles haya estado expuesto y asocie como importantes. El resto de los acontecimientos podrían pasar desapercibidos, aunque se encuentren de manera evidente. Por lo anterior, se deberá colocar al observador en un marco mental tal que entienda las características que se quieran medir. Esto se hace a través del entrenamiento constante y mediante la eliminación de fallas inherentes a la presentación de muestras, texto de los cuestionarios y el manejo de los participantes.

Dentro de los factores fisiológicos mas importantes a considerar se encuentran los errores de adaptación que son aquellos que cambian la sensibilidad a un estímulo como resultado de una exposición continua a ese estímulo u otra muy similar. Los errores de aumento o supresión son aquellos que involucran la interacción del estímulo presentada simultáneamente en mezclas, por ejemplo la presencia de sustancias que incrementen la intensidad de otra.

Entre los factores psicológicos mas conocidos se encuentran los errores de expectativa que son aquellos que en una muestra dada arrojan ideas preconcebidas. Así mismo están los errores de habituación que son aquellos tendientes a continuar dando la misma respuesta cuando la muestra ha sido modificada mínimamente en su composición. Los errores de estímulo se refieren a aquellos en los cuales el estilo del color o sabor de un contenedor influyen al observador. Los errores lógicos que son aquellos percibidos cuando dos o más características de las muestras están asociadas con la mente del asesor. Los errores de halo, situación que se presenta cuando mas de un atributo de una muestra será evaluado y sus resultados se influyen mutuamente. Los errores de presentación de muestras o errores en el ordenamiento adecuado de las muestras que permitan a los panelistas reconocer alguna de ellas o sesgar los resultados de las otras. Los errores de mutua sugestión en donde la respuesta de un panelista se ve influenciada por otros. Los errores derivados de falta de motivación que son generados por la apatía o falta de voluntad del individuo, así como los errores que se generan de la personalidad del panelista como pueden ser la caprichosidad, timidez o falta de una buena condición física.

IV. Selección y entrenamiento de un panel sensorial

Antes de entrar en la descripción de la selección de un panel, la organización para la cual éste trabajará, deberá determinar si existe la necesidad real de conformar el grupo. Deberá existir un compromiso para desarrollar la herramienta, así como el compromiso de tomar decisiones basadas en los datos obtenidos que establezcan las diferencias entre productos o atributos. Así mismo, se deberán definir recursos para el mantenimiento del panel.

La selección y entrenamiento del personal panelista se hará conforme a la publicación técnica del ASTM *Guide Line for the Selection and Training of Sensory Panel Members* sección 150 *Guide for Selection and Training Assesors*. A continuación se describe de manera breve parte de este documento:

“La selección se hará preferentemente con candidatos sanos que se encuentren dentro de la organización que auspicia el panel. De igual manera, se seleccionará un grupo encargado del mantenimiento del panel (selección, entrenamiento, etc.), el cual deberá estar calificado para conducir el mismo y corregir los procesos en su caso. La selección del personal deberá estar supeditada a la disponibilidad de la persona, así como a la salud del individuo (no deberá presentar problemas graves de alergias por ejemplo). De la misma manera, el individuo deberá de ser equilibrado mental y carecer de aversiones a productos a evaluar. El candidato deberá hablar articuladamente.

Los panelistas seleccionados deberán ser introducidos a la terminología sobre atributos y escalas que indiquen las intensidades a medir. En el caso de utilizar estándares para la medición, se deberán presentar los productos que representan las intensidades y diferencias a medir de cada atributo. Se tendrán que realizar pruebas discriminativas para mantener la atención del grupo. El director del panel deberá observar problemas conductuales entre el panel tales como falta de interés, confusión, distracción, etc. El tiempo de entrenamiento del panel será de entre 20 y 50 horas por persona / semana.”

V. Medición de la respuesta

En el mas simple de los mundos, y si los panelistas fuesen realmente instrumentos de medición, podríamos calibrarlos en un rango de 0 a 100 y suministrar un par de puntos de calibración para cada atributo a ser medido. Desafortunadamente en el mundo real esto no es tan simple y se necesita un mayor análisis metodológico para llegar a resultados confiables. El grado de complejidad es tal que los departamentos de psicología de afamadas universidades estudian arduamente el tema de la *psicofísica* en laboratorios con altos presupuestos.

Para empezar el estudio organizado de la medición, la información sensorial a analizarse usualmente se acumula en alguno de los siguientes grupos:

- Escala nominal (Del latín nomen = nombre) Las muestras examinadas se colocan en dos o mas grupos que difieren en nombre pero que no obedecen a ningún orden particular o relación cuantitativa.
- Escala ordinal (Del latín ordinalis = orden) El panelista coloca las muestras examinadas en dos o mas grupos que pertenecen a una serie ordenada, por ejemplo fuerte, moderado, ligero, etc.
- Escala de intervalo (Del latín inter vallum = entre vallas) Los panelistas colocan las muestras en grupos numerados y separados por un intervalo constante, por ejemplo 3, 4, 5, 6
- Escala radial Los panelistas utilizan números que indican la frecuencia con que el estímulo en cuestión es mas fuerte (o salado o irritante) que el estímulo de referencia presentado anteriormente.

La escala nominal contendrá la menor información. La escala ordinal tendrá mayor información y podrá ser analizada por pruebas estadísticas simples. Las escalas de intervalo y radial arrojan la mejor información. La escala radial es mayormente utilizada porque está libre de distorsiones, sin embargo la escala de intervalos es más sencilla de reunirse y aparentemente da iguales resultados.

La selección y entrenamiento del personal panelista se hará conforme a la publicación técnica del ASTM *Guide Line for the Selection and Training of Sensory Panel Members* sección 150 *Guide for Selection and Training Assessors*. A continuación se describe de manera breve parte de este documento:

“La selección se hará preferentemente con candidatos sanos que se encuentren dentro de la organización que auspicia el panel. De igual manera, se seleccionará un grupo encargado del mantenimiento del panel (selección, entrenamiento, etc.), el cual deberá estar calificado para conducir el mismo y corregir los procesos en su caso. La selección del personal deberá estar supeditada a la disponibilidad de la persona, así como a la salud del individuo (no deberá presentar problemas graves de alergias por ejemplo). De la misma manera, el individuo deberá de ser equilibrado mental y carecer de aversiones a productos a evaluar. El candidato deberá hablar articuladamente.

Los panelistas seleccionados deberán ser introducidos a la terminología sobre atributos y escalas que indiquen las intensidades a medir. En el caso de utilizar estándares para la medición, se deberán presentar los productos que representan las intensidades y diferencias a medir de cada atributo. Se tendrán que realizar pruebas discriminativas para mantener la atención del grupo. El director del panel deberá observar problemas conductuales entre el panel tales como falta de interés, confusión, distracción, etc. El tiempo de entrenamiento del panel será de entre 20 y 50 horas por persona / semana.”

V. Medición de la respuesta

En el mas simple de los mundos, y si los panelistas fuesen realmente instrumentos de medición, podríamos calibrarlos en un rango de 0 a 100 y suministrar un par de puntos de calibración para cada atributo a ser medido. Desafortunadamente en el mundo real esto no es tan simple y se necesita un mayor análisis metodológico para llegar a resultados confiables. El grado de complejidad es tal que los departamentos de psicología de afamadas universidades estudian arduamente el tema de la *psicofísica* en laboratorios con altos presupuestos.

Para empezar el estudio organizado de la medición, la información sensorial a analizarse usualmente se acumula en alguno de los siguientes grupos:

- Escala nominal (Del latín *nomen* = nombre) Las muestras examinadas se colocan en dos o mas grupos que difieren en nombre pero que no obedecen a ningún orden particular o relación cuantitativa.
- Escala ordinal (Del latín *ordinalis* = orden) El panelista coloca las muestras examinadas en dos o mas grupos que pertenecen a una serie ordenada, por ejemplo fuerte, moderado, ligero, etc.
- Escala de intervalo (Del latín *inter vallum* = entre vallas) Los panelistas colocan las muestras en grupos numerados y separados por un intervalo constante, por ejemplo 3, 4, 5, 6
- Escala radial Los panelistas utilizan números que indican la frecuencia con que el estímulo en cuestión es mas fuerte (o salado o irritante) que el estímulo de referencia presentado anteriormente.

La escala nominal contendrá la menor información. La escala ordinal tendrá mayor información y podrá ser analizada por pruebas estadísticas simples. Las escalas de intervalo y radial arrojan la mejor información. La escala radial es mayormente utilizada porque está libre de distorsiones, sin embargo la escala de intervalos es más sencilla de reunirse y aparentemente da iguales resultados.

Los métodos más utilizados para la medición de la respuesta sensorial son, en orden de complejidad:

- **Método de clasificación** Las muestras a evaluar se colocan en grupos que difieren entre sí de manera nominal, por ejemplo: canicas clasificadas por coloración.
- **Método de graduación** Métodos utilizados a través del tiempo en el comercio y que depende de un nivel de experiencia aprendido de otros *maestros* en el caso, por ejemplo came tipo USDA.
- **Método de ordenación** Las muestras (usualmente tres a siete) se arreglan en orden de intensidad o grado de algún atributo especificado, la escala aquí utilizada es la ordinal.
- **Método de escalación** Los panelistas juzgan las muestras refiriéndose a una escala numeral (frecuentemente de 0 a 10) en la cual han sido entrenados.

VI. Técnicas de diferenciación

Actualmente en la industria se utilizan una serie de técnicas o pruebas de diferenciación, cuya finalidad muchas veces es la de conocer si existen diferencias entre muestras presentadas o si un cierto atributo en una muestra es capaz de ser percibido por sobre otro. No es materia de este trabajo la descripción a fondo de estas técnicas, sin embargo se mencionarán para tenerlas como referencia.

Las pruebas de diferenciación se pueden conocer de muchas maneras, pero en la práctica estos procedimientos han adquirido nombres que las identifican y una historia de uso. Los dos grupos en los cuales se engloban estas pruebas son los siguientes:

Pruebas de diferenciación en general

Estas responden a la pregunta ¿Existen diferencias sensoriales entre las siguientes muestras? Aquí se encuentran pruebas tales como la Triangular y la Dúo Trío, las cuáles están designadas a mostrar si los panelistas pueden detectar diferencias entre las muestras.

Pruebas de diferenciación de atributos

Estas responden a la pregunta ¿Cómo un atributo X difiere entre las siguientes muestras? Los panelistas se concentran en uno o algunos pocos atributos, pe. "Por favor coloque en grado de importancia las siguientes muestras de acuerdo a su dulzura" En esta última, todos los otros atributos son ignorados. Ejemplos de estas pruebas son las de aparejamiento comparativo y todas aquellas que involucren múltiples comparaciones.

VII. Descripción de una técnica de evaluación sensorial para cuidado de la piel

La técnica a continuación descrita se basa en la tecnología sensorial desarrollada por Spectrum Inc.® que describe los términos, parámetros y estándares utilizados para atributos de productos como cremas y lociones para la piel. Esta técnica es general y se incluye en las publicaciones y cursos desarrollados para la industria cosmética. En el desarrollo del protocolo final, atributos como aceitosis, grasosidad y cerosidad fueron incluidos por ser términos particularmente importantes relacionados con la emolencia de

Los métodos más utilizados para la medición de la respuesta sensorial son, en orden de complejidad:

- **Método de clasificación** Las muestras a evaluar se colocan en grupos que difieren entre si de manera nominal, por ejemplo: canicas clasificadas por coloración.
- **Método de graduación** Métodos utilizados a través del tiempo en el comercio y que depende de un nivel de experiencia aprendido de otros *maestros* en el caso, por ejemplo carne tipo USDA.
- **Método de ordenación** Las muestras (usualmente tres a siete) se arreglan en orden de intensidad o grado de algún atributo especificado, la escala aquí utilizada es la ordinal.
- **Método de escalación** Los panelistas juzgan las muestras refiriéndose a una escala numeral (frecuentemente de 0 a 10) en la cual han sido entrenados.

VI. Técnicas de diferenciación

Actualmente en la industria se utilizan una serie de técnicas o pruebas de diferenciación, cuya finalidad muchas veces es la de conocer si existen diferencias entre muestras presentadas o si un cierto atributo en una muestra es capaz de ser percibido por sobre otro. No es materia de este trabajo la descripción a fondo de estas técnicas, sin embargo se mencionarán para tenerlas como referencia.

Las pruebas de diferenciación se pueden conocer de muchas maneras, pero en la práctica estos procedimientos han adquirido nombres que las identifican y una historia de uso. Los dos grupos en los cuales se engloban esta pruebas son los siguientes:

Pruebas de diferenciación en general

Estas responden a la pregunta ¿Existen diferencias sensoriales entre las siguientes muestras? Aquí se encuentran pruebas tales como la Triangular y la Dúo Trío, las cuáles están designadas a mostrar si los panelistas pueden detectar diferencias entre las muestras.

Pruebas de diferenciación de atributos

Estas responden a la pregunta ¿Cómo un atributo X difiere entre las siguientes muestras? Los panelistas se concentran en uno o algunos pocos atributos, pe. "Por favor coloque en grado de importancia las siguientes muestras de acuerdo a su dulzura" En esta última, todos los otros atributos son ignorados. Ejemplos de estas pruebas son las de aparejamiento comparativo y todas aquellas que involucren múltiples comparaciones.

VII. Descripción de una técnica de evaluación sensorial para cuidado de la piel

La técnica a continuación descrita se basa en la tecnología sensorial desarrollada por Spectrum Inc.® que describe los términos, parámetros y estándares utilizados para atributos de productos como cremas y lociones para la piel. Esta técnica es general y se incluye en las publicaciones y cursos desarrollados para la industria cosmética. En el desarrollo del protocolo final, atributos como aceitosis, grasosidad y cerosidad fueron incluidos por ser términos particularmente importantes relacionados con la emolencia de

materias primas básicas. Esta técnica por lo tanto, se puede utilizar tanto para productos terminados como para materiales que conformaran a los mismos.

La metodología que se usará para la descripción será la siguiente:

- Definición de los términos, parámetros y estándares
- Presentación del protocolo (método de escalación)
- Ejemplos y análisis estadístico

VII.I Definición de los términos, parámetros y estándares

Cada uno de los términos enunciados a continuación tienen tres columnas descriptivas: los *valores* en una escala de 1 a 10, el *estándar* que es un producto comercial o genérico utilizado como parámetro de medición y el *proveedor* de estos materiales. Las definiciones de cada término no fueron incluidas en esta parte del trabajo ya que se repiten en el documento presentado a continuación.

a. Integridad de la forma (inmediata)

| VALOR DE LA ESCALA | PRODUCTO | PROVEEDOR |
|--------------------|---------------------------|--------------------------|
| 0.7 | Aceite para bebé | Johnson & Johnson |
| 4.0 | Loción terapéutica Keri | Westwood Pharmaceuticals |
| 6.0 | Vasenol cuidado intensivo | Chesebrough-Ponds |
| 9.2 | Lanacane | Combe Inc. |

b. Integridad de la forma (después de 10 segundos)

| VALOR DE LA ESCALA | PRODUCTO | PROVEEDOR |
|--------------------|----------------------------|--------------------------|
| 0.3 | Aceite para bebé | Johnson & Johnson |
| 3.0 | Loción terapéutica Keri | Westwood Pharmaceuticals |
| 5.6 | Vaseline cuidado intensivo | Chesebrough-Ponds |
| 9.2 | Lanacane | Combe Inc. |

c. Brillo

| VALOR DE LA ESCALA | PRODUCTO | PROVEEDOR |
|--------------------|------------------------------|-----------------------|
| 0.5 | Crema de afeitar espumosa | Gillette Co. |
| 3.6 | Fixodent | Richardson Vicks |
| 6.1 | Whipped Sea limpiador facial | Sea Breeze de Clairol |
| 7.2 | Vasenol cuidado intensivo | Chesebrough-Ponds |
| 9.8 | Aceite para bebé | Johnson & Johnson |

d. Firmeza

| VALOR DE LA ESCALA | PRODUCTO | PROVEEDOR |
|--------------------|---------------------------|-----------------------|
| 0 | Aceite para bebé | Johnson & Johnson |
| 1.3 | Oil of Olay | Olay Company, Inc. |
| 2.7 | Vasenol cuidado intensivo | Chesebrough-Ponds |
| 4.4 | Dermassage | The Kendall Companies |
| 8.4 | Petrolato | genérico |
| 9.8 | Cera de lanolina | Amerchol. |

e. Pegajosidad

| VALOR DE LA ESCALA | PRODUCTO | PROVEEDOR |
|--------------------|---------------------------|-------------------------|
| 0.1 | Aceite para bebé | Johnson & Johnson |
| 1.2 | Oil of Olay | Olay Company, Inc. |
| 2.6 | Vasenol cuidado intensivo | Chesebrough-Ponds |
| 4.3 | Jergens Aloe & Lanolina | Jergens Skin Care Labs. |
| 8.4 | Petrolato | genérico |
| 9.9 | Cera de lanolina | Amerchol |

f. Cohesividad

| VALOR DE LA ESCALA | PRODUCTO | PROVEEDOR |
|--------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 0.2 | Noxema cuidado para la piel | Noxell |
| 1.5 | Raintree | Noxell. |
| 5.0 | Jergens | Jergens Skin Care Labs. |
| 7.9 | Oxido de zinc | genérico |
| 9.2 | Petrolato | genérico |

g. Picos

| VALOR DE LA ESCALA | PRODUCTO | PROVEEDOR |
|--------------------|----------------------------|--------------------|
| 0 | Aceite para bebé | Johnson & Johnson |
| 2.2 | Vaseline Cuidado Intensivo | Chesebrough-Ponds. |
| 4.6 | Curel | S.C. Johnson & Son |
| 7.7 | Oxido de zinc | genérico |
| 9.6 | Petrolato | genérico |

h. Humedad

| VALOR DE LA ESCALA | PRODUCTO | PROVEEDOR |
|--------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 0 | Talco | Whitaker, Clark and Daniels Inc. |
| 2.2 | Petrolato | genérico |
| 3.5 | Aceite para bebé | Johnson & Johnson. |
| 6.7 | Vaseline cuidado intensivo | Chesebrough-Ponds |
| 8.8 | Gel de Aloe Vera | genérico |
| 9.9 | Agua | genérico |

i. Dispersabilidad

| VALOR DE LA ESCALA | PRODUCTO | PROVEEDOR |
|--------------------|----------------------------|-------------------|
| 0.2 | Lanolina AAA | Amerchol |
| 2.9 | Petrolato | genérico |
| 6.9 | Vaseline cuidado intensivo | Chesebrough-Ponds |
| 9.7 | Aceite para bebé | Johnson & Johnson |

j. Grosor de la Muestra

| VALOR DE LA ESCALA | PRODUCTO | PROVEEDOR |
|--------------------|-----------------------------|-------------------|
| 0.5 | Alcohol isopropilico | genérico |
| 3.0 | Petrolato | genérico |
| 6.5 | Vaseline cuidado intensivo | Chesebrough-Ponds |
| 8.7 | Neutrogena crema para manos | Neutrogena |

k. Cantidad de residuo

| VALOR DE LA ESCALA | PRODUCTO | PROVEEDOR |
|--------------------|-------------------------|--------------------------|
| 0 | Piel sin tratar | Dios |
| 1.3 | Oil of Olay | Olay Company Inc. |
| 4.8 | Therapeutic Keri Lotion | Westwood Pharmaceuticals |
| 8.5 | Petrolato | genérico |

VII.II Presentación del protocolo

El panelista líder diseñará la metodología a seguir mediante un protocolo de evaluación. El protocolo normalmente incluye las siguientes secciones: identificación de los objetivos del proyecto y prueba, identificación de las muestras, preparación y presentación de las mismas e identificación de los panelistas. El documento a continuación es parte del protocolo antes mencionado e incluye la parte de instrucciones al panel (términos, parámetros y estándares, así como la identificación del panelista mismo). La definición de términos y parámetros, así como la de estándares sensoriales desarrollada por Spectrum Inc. ®, se tomó como base para el documento, además de algunas evaluaciones de atributos extras que serán de importancia para el contexto de la prueba (aceitosidad, grasosidad, cerosidad). Algunos de los estándares utilizados han sido modificados para su fácil localización en el mercado mexicano.

| EVALUACION SENSORIAL PARA PRODUCTOS DE CUIDADO DE LA PIEL | |
|--|--|
| Nombre _____ | Fecha _____ |
| Hora _____ | Temperatura _____ Humedad relativa _____ |
| Líder del proyecto _____ | |
| Materiales a utilizar | |
| Micropipeta con dispensadores de 5 microlitros | |
| Cajas de Petri desechables (dos por persona) | |
| Alcohol Isopropílico 60% | |
| Envases para alcohol isopropilico 100 ml | |
| Algodón | |
| Papel facial desechable | |
| Metrónomo | |
| Lámpara de luz incandescente de 75 watts | |

Materias primas de referencia

Aceite mineral, Vasenol cuidado intensivo (loción para cuerpo), Desitin, petrolato, lanolina, Lubriderm, crema Neutrogena, alcohol isopropilico, agua, talco, pasta Corega, loción para después de afeitarse de Gillette, Vaseline para el cabello.

Todos los productos anteriores deberán guardarse en frascos de 50g de boca ancha. Las cajas de Petri deberán estar marcadas con tres círculos de aproximadamente 1.5 a 2 cm en la parte inferior externa. Cada persona deberá contar con una copia del protocolo de evaluación.

EVALUACION SENSORIAL PARA PRODUCTOS DE CUIDADO DE LA PIEL

Manual de Instrucciones

- Recuerde de siempre limpiar sus dedos y la zona de aplicación en el antebrazo antes de la siguiente fase de la evaluación. Coloque en su antebrazo, al menos tres círculos de 10 cm de diámetro para hacer las aplicaciones sobre la piel.
- Después de recibir su muestra, observe cuidadosamente su apariencia y características (grosor, color, claridad, etc.). Algunas de éstas pueden ser evaluadas posteriormente.

Antes de untar

1. Integridad de la Forma Grado en que el producto mantiene su forma

Procedimiento: Utilizando un círculo como medida, se aplica una porción de la muestra y se determina la retención de la forma.

| | | |
|-------------|------------------|-----|
| Estándares: | Aceite para bebé | 0.3 |
| | Vasenol | 5.6 |
| | Desitin | 9.2 |

2. Pegajosidad Fuerza requerida para separar las yemas de los dedos que contienen el producto

Procedimiento: Comprimir el producto lentamente entre los dedos pulgar e índice UNA SOLA VEZ y luego separar los dedos.

| | | |
|-------------|------------------|------|
| Estándares: | Aceite para bebé | 0 |
| | Vasenol | 2.6 |
| | Petrolato | 8.5 |
| | Lanolina | 10.0 |

| | | |
|---------|--------------|------|
| Escala: | No pegajoso | 0 |
| | Muy pegajoso | 10.0 |

3. Picos Grado en que la muestra de producto forma picos rígido sobre los dedos.

Procedimiento: Comprimir la muestra lentamente entre el dedo índice y el pulgar. Separa los dedos. Evaluar el producto en la 3a separación.

| | | |
|-------------|----------------|-----|
| Estándares: | Accite de bebé | 0 |
| | Lubriderm | 4.6 |
| | Petrolato | 9.6 |

| | | |
|---------|---------------|------|
| Escala: | Plano | 0 |
| | Picos rígidos | 10.0 |

Durante el untado

A medida que se unta el producto sobre la piel con un ritmo de 120 golpes/min (contando el número de untadas), evaluar los siguientes parámetros:

4. Humedad Cantidad de agua percibida mientras se unta el producto

Procedimiento: Usar el dedo índice o medio para untar el producto sobre la piel con un movimiento circular suave. 3 untadas solamente.

| | | |
|-------------|-----------------|------|
| Estándares: | Talco para bebé | 0 |
| | Vasenol | 6.7 |
| | Agua | 10.0 |

| | | |
|---------|--------|------|
| Escala: | Seco | 0 |
| | Húmedo | 10.0 |

Durante el untado

Use la mínima presión de su dedo sobre la piel mientras unta el producto y mantenga el codo en una posición de descanso sobre la mesa.

5. Dispersabilidad Facilidad de untar un producto sobre la piel

Procedimiento: Utilice el dedo índice o medio untando la muestra con un movimiento circular suave 3 untadas solamente.

| | | |
|-------------|------------------|------|
| Estándares: | Lanolina | 0 |
| | Vasenol | 6.9 |
| | Aceite para bebé | 10.0 |

| | | |
|---------|----------------------|------|
| Escala: | Difícil de dispersar | 0 |
| | Fácil de dispersar | 10.0 |

6. Grosor de la muestra Cantidad de producto que se siente entre la yema del dedo y la piel

Procedimiento: Utilice el dedo índice o medio. Unte la muestra del producto con un movimiento circular suave. 12 untadas.

| | | |
|-------------|----------------------|------|
| Estándares: | Alcohol isopropílico | 0 |
| | Petrolato | 6.7 |
| | Neutrogena | 10.0 |

| | | |
|---------|-----------------------------------|------|
| Escala: | Delgada, casi no hay producto | 0 |
| | Gruesa, gran cantidad de producto | 10.0 |

7. Absorbencia La cantidad de untadas en la cual el producto pierde humedad, puede haber resistencia durante la aplicación o no, pero se observa un cambio en el producto. Se realizan 120 untadas y se mantiene en mente el número en el cual ocurre el cambio.

Procedimiento: Utilice el dedo índice o medio. Unte la muestra del producto con un movimiento circular suave.

| | | |
|-------------|----------------------------------|-----|
| Estándares: | Loción para después de afeitarse | 74 |
| | Vasenol | 99 |
| | Vaselina para el cabello | 120 |

Lavar los dedos perfectamente antes de la siguiente sección.

8. Brillo Cantidad o grado en que la luz es reflejada de la piel

Procedimiento: Observe la piel del antebrazo bajo una lámpara de 75 watts de luz incandescente y califique el brillo que ofrece la película que deja la muestra

| | | |
|-------------|---------------------|------|
| Estándares: | Crema dental Corega | 0 |
| | Neutrogena | 5.8 |
| | Aceite de bebé | 10.0 |

| | | |
|---------|-----------|------|
| Escala: | Opaco | 0 |
| | Brillante | 10.0 |

9. Cantidad de residuo Cantidad de producto sobre la piel después de untar

Procedimiento: Utilizando la otra mitad del círculo, cruce el dedo a través de la piel (1 a 2 golpes máximo)

| | | |
|-------------|-----------------|------|
| Estándares: | Piel sin tratar | 0 |
| | Lubriderm | 4.8 |
| | Desitin | 10.0 |

| | | |
|---------|-------------|------|
| Escala: | Sin residuo | 0 |
| | Residuo | 10.0 |

10. Pegajosidad Es la fuerza requerida para separar los dedos de la piel

Procedimiento: Utilice las dos yemas de los dedos índice y medio, toque el área donde se untó el producto y evalúe la resistencia a la separación

| | | |
|-------------|-----------------|-----|
| Estándares: | Piel sin tratar | 0 |
| | Lubriderm | 6.7 |
| | Lanolina | 10 |

| | | |
|---------|--------------------------------|------|
| Escala: | No existe fuerza (no pegajoso) | 0 |
| | Existe fuerza (muy pegajoso) | 10.0 |

11. Aceitoso Residuo delgado no pegajoso, no húmedo, pero de carácter lubricante.

Procedimiento: Coloque dos dedos limpios (índice y medio) sobre la piel fuera del círculo donde se encuentra la muestra y comience a mover los dedos al mismo tiempo guiando un dedo al área de la muestra pasándolo de un extremo al otro y comparando con la piel sin tratar. (1 a 2 golpes máximo)

| | | |
|-------------|------------------|------|
| Estándares: | Piel sin tratar | 0 |
| | Vasenol | 4.7 |
| | Aceite para bebé | 10.0 |

| | | |
|---------|--------------|------|
| Escala: | No aceitoso | 0 |
| | Muy aceitoso | 10.0 |

12. Grasoso Gel de carácter pegajoso que produce un residuo lubricante sobre la piel

Procedimiento: Coloque sus dos dedos limpios (índice y medio) fuera del círculo sobre el cual se encuentra la muestra y desplácelos al mismo tiempo guiando uno de los dedos sobre el área de la muestra cruzando esta de un lado al otro y comparando con la piel sin tratar

| | | |
|-------------|-----------------|------|
| Estándares: | Piel sin tratar | 0 |
| | Vasenol | 4.2 |
| | Petrolato | 10.0 |
| Escala: | No grasoso | 0 |
| | Muy grasoso | 10.0 |

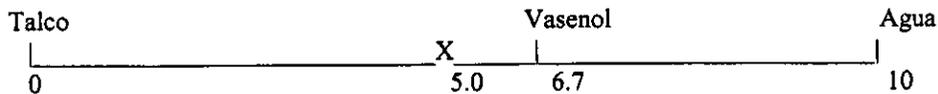
13. Cerosidad Película seca residual

Procedimiento: Coloque sus dos dedos limpios (índice y medio) fuera del círculo sobre el cual se encuentra la muestra y desplácelos al mismo tiempo guiando uno de los dedos sobre el área de la muestra cruzando esta de un lado al otro y comparando con la piel sin tratar

| | | |
|-------------|-----------------|------|
| Estándares: | Piel sin tratar | 0 |
| | Vasenol | 5.0 |
| | Lanolina | 10.0 |
| Escala: | No ceroso | 0 |
| | Muy ceroso | 10.0 |

Los resultados se reportarán en una hoja por separado que contendrá todos los atributos a evaluar. Estos normalmente incluyen los estándares con sus valores y un espacio para colocar el valor de medición del atributo como se muestra a continuación:

Humedad calificación 5.0



Métodos estadísticos

La información generada por el panel sensorial deberá resumirse en gráficos y tablas antes de comenzar los análisis estadísticos pertinentes. La detenida examinación de los datos organizados puede revelar situaciones que de otra manera se perderían en los cálculos de pruebas estadísticas y de probabilidad. De hecho los valores incluidos en las tablas y gráficas pueden indicar que algunos procedimientos estadísticos pueden ser inapropiados.

El primer paso de cualquier análisis estadístico determina el cálculo de la media de la muestra \bar{X} para estimar el centro (o tendencia central) de la distribución de las respuestas. La media se calcula como:

$$a. \bar{X} = \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) / n$$

siendo n el tamaño de la muestra y x los valores individuales de la misma.

La dispersión de los datos alrededor de la media se denomina desviación estándar S y la variancia S^2 :

$$b. S^2 = \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 / n \right) / (n - 1)$$

siendo la desviación estándar la raíz cuadrada no negativa de S^2 en donde el término $(n - 1)$ representa los grados de libertad.

Los cálculos estadísticos muchas veces conducen a errores en la interpretación de los datos, por lo que hay que tener cuidado en analizar las distribuciones antes de continuar el proceso. Se recomienda sobre todo que en las distribuciones de tipo bimodal, se separe la información en subgrupos (sexo, raza, edad, etc.) para poder hacer análisis unimodales que representen adecuadamente a la información estadística.

La media de la muestra \bar{X} , es sensible a la presencia de valores extremos en la información. El valor denominado mediana μ es menos sensible a estos valores y por lo tanto se puede utilizar en lugar de la primera. Muchos procedimientos estadísticos asumen que la información está normalmente distribuida y entonces se dice que \bar{X} también lo está, siempre y cuando la muestra evaluada sea mayor a 25. La media de la distribución de \bar{X} entonces será igual a μ . Si σ es la desviación estándar de μ , entonces el error estándar de la media sería $\sigma / n^{1/2}$. A medida que n aumenta, el error estándar disminuye, de manera que a n mayores, \bar{X} toma el valor verdadero de μ y por lo tanto σ sería la desviación estándar S . Teniendo lo anterior en cuenta, SE o error estándar se calcularía como:

c. $SE = S / n^{1/2}$

Los valores anteriores, llamados estimados puntuales, servirán para calcular los intervalos de confianza que son un rango de valores en donde se encuentra el valor verdadero de un parámetro con un valor de probabilidad conocido. Estos intervalos de confianza le permitirán al investigador el determinar si el punto estimado es suficientemente preciso para las necesidades del proyecto.

Existen tres tipos de intervalos de confianza de intervalo superior, inferior y doble. Las ecuaciones para calcular estos intervalos se presentan a continuación :

| | PARÁMETRO |
|--------------------|---|
| TIPO DE INTERVALO | μ |
| Superior, (1 cola) | $\bar{X} + t_{\alpha, n-1} S / n^{1/2}$ |
| Inferior, (1 cola) | $\bar{X} - t_{\alpha, n-1} S / n^{1/2}$ |
| Doble, (dos colas) | $\bar{X} \pm t_{\alpha/2, n-1} S / n^{1/2}$ |

En general, el cálculo de intervalo doble es el más adecuado, sin embargo se acostumbra calcular todos. Los términos $t_{\alpha, n-1}$ y $t_{\alpha/2, n-1}$ son valores de una distribución de t de Student. Entonces σ mide el nivel de confianza. Por ejemplo, si el $\sigma = 0.05$, entonces el intervalo de confianza es $100(1 - \sigma)\% = 95\%$. La cantidad $(n - 1)$ en la anterior tabla es el parámetro asociado con la distribución t llamado grados de libertad. El valor de t depende del valor de σ y el número de grados de libertad. Estos grados t se presentan en la tabla anexa T4.

Análisis de resultados.

Un panel sensorial es solicitado para conducir una prueba de atributos a una materia prima que será utilizada en una formulación. El líder panelista, en base a los objetivos del proyecto y objetivos de la prueba, decide correr una prueba sensorial, utilizando el cuestionario del protocolo presentando anteriormente. El número de panelistas es de treinta (n=30) y sus respuestas se encuentran a continuación.

Prueba I

Producto Polidimetilsiloxano cíclico

Nombre comercial DC 345 ciclometicona

De acuerdo al método descrito, se obtendrán 30 planillas con los resultados de los trece atributos antes descritos como se muestra.

Tabla 1

| ATRIBUTOS | PANELISTAS | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
| Integridad de la Forma | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | 0.3 |
| Pegajosidad | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.5 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.4 |
| Picos | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 0.2 |
| Humedad | 7.5 | 7.7 | 7.8 | 7.4 | 7.2 | 7.4 | 8 | 7.4 | 8 | 7.4 | 7.1 | 7.4 | 8 | 7.4 | 7.6 |
| Dispersabilidad | 9.8 | 9.5 | 9.7 | 9.4 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 9 | 9 | 9.5 | 9.6 | 9.3 | 9.5 | 9.3 |
| Grosor de la muestra | 0.5 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.4 | 0.5 | 0.4 | 0.5 | 0.3 | 0.6 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| Absorbencia | 0.7 | 1 | 0.9 | 1 | 0.8 | 1 | 0.7 | 1 | 0.5 | 1 | 1 | 0.9 | 1 | 1 | 0.8 |

Hecho lo anterior, el investigador estará seguro en un porcentaje igual a $100(1-\alpha)$ que el valor verdadero de la media se encuentra entre los valores de μ calculados. Si se selecciona por ejemplo el atributo integridad de forma, su valor de la media es igual a 0.3 y la desviación estándar de la muestra es de $S = 0.12$. Si se analiza el caso mediante un intervalo doble, dos colas para μ , tenemos que siendo $\alpha = 0.05$ ó 95% de intervalo de confianza, de acuerdo a $100(1-0.05)$ y $(n-1)$ igual a 29, el valor de $t_{\alpha/2, n-1}$ es de 2.045 (tabla anexa T4). Calculando los valores de μ tenemos que el intervalo resulta de (0.34,0.25). Lo anterior quiere decir que el investigador está 95% seguro que el valor verdadero de la media del atributo integridad de forma se encuentra entre 0.34 y 0.25. Se podría entonces construir un gráfico de valores medios corregidos μ para todos los atributos calculados.

Calculemos ahora para el mismo atributo, el valor superior (1 cola) y calculemos para $\alpha = 0.05$ ó 95% de intervalo de confianza y $(n-1)$ igual a 29, el valor de la $t_{\alpha, n-1}$ que será igual a 1.699 (tabla anexa T4). Calculando el valor de μ tenemos que éste es igual a 0.33. Esto quiere decir que el investigador está 95% seguro que el valor verdadero de la media del atributo integridad de forma no es mayor a 0.33.

De la misma manera, calculemos para este atributo, el valor inferior (1 cola) para $\alpha = 0.05$ ó 95% de intervalo de confianza y $(n-1)$ igual a 29, el valor de la t de Student, será de $t_{\alpha, n-1} = 1.699$ (tabla anexa T4). Calculando el valor de μ tenemos que este es igual a 0.26. Esto quiere decir que el investigador está 95% seguro que el valor verdadero de la media del atributo integridad de forma no es menor de 0.26.

Por lo tanto y analizando todos los resultados se puede decir que el valor verdadero de la media se encontrará entre 0.33 y 0.26, todo lo anterior con 95% de confiabilidad.

Conclusiones

El análisis sensorial desarrollado por un panel entrenado y capacitado es una herramienta muy útil en la investigación de nuevos productos y de sus atributos, así como en casos de diferenciación, modificación y mejoramiento de productos existentes. Mediante este proceso, se pueden aumentar o disminuir las características de un producto e influir en las preferencias del mercado meta. Un panel de esta categoría es una inversión rentable en la elaboración de productos cosméticos, particularmente en los de cuidado de la piel. Este proceso además, puede crear un canal de comunicación y discusión constructiva entre los elementos encargados de la formulación y los de su comercialización.

Los métodos estadísticos presentados son confiables y ampliamente recomendados, pero se deberá tener precaución cuando sean utilizados indiscriminadamente. En la mayoría de los casos y si los objetivos de la prueba están bien planteados, estos son fuente importante de información.

Hecho lo anterior, el investigador estará seguro en un porcentaje igual a $100(1-\alpha)$ que el valor verdadero de la media se encuentra entre los valores de μ calculados. Si se selecciona por ejemplo el atributo integridad de forma, su valor de la media es igual a 0.3 y la desviación estándar de la muestra es de $S = 0.12$. Si se analiza el caso mediante un intervalo doble, dos colas para μ , tenemos que siendo $\alpha = 0.05$ ó 95% de intervalo de confianza, de acuerdo a $100(1-0.05)$ y $(n-1)$ igual a 29, el valor de $t_{\alpha/2, n-1}$ es de 2.045 (tabla anexa T4). Calculando los valores de μ tenemos que el intervalo resulta de (0.34,0.25). Lo anterior quiere decir que el investigador está 95% seguro que el valor verdadero de la media del atributo integridad de forma se encuentra entre 0.34 y 0.25. Se podría entonces construir un gráfico de valores medios corregidos μ para todos los atributos calculados.

Calculemos ahora para el mismo atributo, el valor superior (1 cola) y calculemos para $\alpha = 0.05$ ó 95% de intervalo de confianza y $(n-1)$ igual a 29, el valor de la $t_{\alpha, n-1}$ que será igual a 1.699 (tabla anexa T4). Calculando el valor de μ tenemos que éste es igual a 0.33. Esto quiere decir que el investigador está 95% seguro que el valor verdadero de la media del atributo integridad de forma no es mayor a 0.33.

De la misma manera, calculemos para este atributo, el valor inferior (1 cola) para $\alpha = 0.05$ ó 95% de intervalo de confianza y $(n-1)$ igual a 29, el valor de la t de Student, será de $t_{\alpha, n-1} = 1.699$ (tabla anexa T4). Calculando el valor de μ tenemos que este es igual a 0.26. Esto quiere decir que el investigador está 95% seguro que el valor verdadero de la media del atributo integridad de forma no es menor de 0.26.

Por lo tanto y analizando todos los resultados se puede decir que el valor verdadero de la media se encontrará entre 0.33 y 0.26, todo lo anterior con 95% de confiabilidad.

Conclusiones

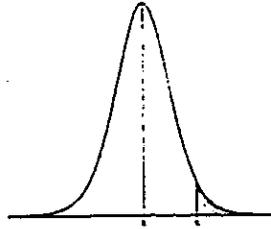
El análisis sensorial desarrollado por un panel entrenado y capacitado es una herramienta muy útil en la investigación de nuevos productos y de sus atributos, así como en casos de diferenciación, modificación y mejoramiento de productos existentes. Mediante este proceso, se pueden aumentar o disminuir las características de un producto e influir en las preferencias del mercado meta. Un panel de esta categoría es una inversión rentable en la elaboración de productos cosméticos, particularmente en los de cuidado de la piel. Este proceso además, puede crear un canal de comunicación y discusión constructiva entre los elementos encargados de la formulación y los de su comercialización.

Los métodos estadísticos presentados son confiables y ampliamente recomendados, pero se deberá tener precaución cuando sean utilizados indiscriminadamente. En la mayoría de los casos y si los objetivos de la prueba están bien planteados, estos son fuente importante de información.

Bibliografía

1. Sensory Evaluation Techniques, 2nd Edition. M. Meilgaard, G.V. Civille and T.Carr. 1991, CRC Press Inc. Boca Ratón, Florida, USA.
2. Introducción a la Estadística Matemática. Principios y Métodos. E. Kreyszig. 1983, Editorial Limusa. México D.F., México.
3. Skinfeel Parameter Definitions and Standards. D. Glover and R. Oldinsky. 1993, Dow Corning Corporation. Midland, Michigan, USA.
4. Dow Corning Sensory Program. D. Glover and R. Oldinsky. 1993, Dow Corning Corporation. Midland, Michigan, USA.
5. Dow Corning Sensory Profile Slide Rule. Personal Care Group. 1994, form no. 25-613-94, Midland, Michigan, USA.
6. Programa de Análisis Sensorial. A. Urrutia. Sociedad de Químicos Cosmetólogos de México. 1996. México D.F., México

TABLE T4
Upper- α Probability Points of Student's t -Distribution
(Entries Are $t_{\alpha, \nu}$)



- Instructions:
- (1) Enter the row of the table corresponding to the number of degrees of freedom (ν) for error.
 - (2) Pick the value of t in that row, from the column that corresponds to the predetermined α -level.

| ν | α | | | | | | |
|----------|----------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| | 0.25 | 0.10 | 0.05 | 0.025 | 0.01 | 0.005 | 0.0005 |
| 1 | 1.000 | 3.078 | 6.314 | 12.706 | 31.821 | 63.657 | 636.619 |
| 2 | 0.816 | 1.886 | 2.920 | 4.303 | 6.965 | 9.925 | 31.598 |
| 3 | 0.765 | 1.638 | 2.353 | 3.182 | 4.541 | 5.841 | 12.941 |
| 4 | 0.741 | 1.533 | 2.132 | 2.776 | 3.747 | 4.604 | 8.610 |
| 5 | 0.727 | 1.476 | 2.015 | 2.571 | 3.365 | 4.032 | 6.859 |
| 6 | 0.718 | 1.440 | 1.943 | 2.447 | 3.143 | 3.707 | 5.959 |
| 7 | 0.711 | 1.415 | 1.895 | 2.365 | 2.998 | 3.499 | 5.405 |
| 8 | 0.706 | 1.397 | 1.860 | 2.306 | 2.896 | 3.355 | 5.041 |
| 9 | 0.703 | 1.383 | 1.833 | 2.262 | 2.821 | 3.250 | 4.781 |
| 10 | 0.700 | 1.372 | 1.812 | 2.228 | 2.764 | 3.169 | 4.587 |
| 11 | 0.697 | 1.363 | 1.796 | 2.201 | 2.718 | 3.106 | 4.437 |
| 12 | 0.695 | 1.356 | 1.782 | 2.179 | 2.681 | 3.055 | 4.318 |
| 13 | 0.694 | 1.350 | 1.771 | 2.160 | 2.650 | 3.012 | 4.221 |
| 14 | 0.692 | 1.345 | 1.761 | 2.145 | 2.624 | 2.977 | 4.140 |
| 15 | 0.691 | 1.341 | 1.753 | 2.131 | 2.602 | 2.947 | 4.073 |
| 16 | 0.690 | 1.337 | 1.746 | 2.120 | 2.583 | 2.921 | 4.015 |
| 17 | 0.689 | 1.333 | 1.740 | 2.110 | 2.567 | 2.898 | 3.965 |
| 18 | 0.688 | 1.330 | 1.734 | 2.101 | 2.552 | 2.878 | 3.922 |
| 19 | 0.688 | 1.328 | 1.729 | 2.093 | 2.539 | 2.861 | 3.883 |
| 20 | 0.687 | 1.325 | 1.725 | 2.086 | 2.528 | 2.845 | 3.850 |
| 21 | 0.686 | 1.323 | 1.721 | 2.080 | 2.518 | 2.831 | 3.819 |
| 22 | 0.686 | 1.321 | 1.717 | 2.074 | 2.508 | 2.819 | 3.792 |
| 23 | 0.685 | 1.319 | 1.714 | 2.069 | 2.500 | 2.807 | 3.767 |
| 24 | 0.685 | 1.318 | 1.711 | 2.064 | 2.492 | 2.797 | 3.745 |
| 25 | 0.684 | 1.316 | 1.708 | 2.060 | 2.485 | 2.787 | 3.725 |
| 26 | 0.684 | 1.315 | 1.706 | 2.056 | 2.479 | 2.779 | 3.707 |
| 27 | 0.684 | 1.314 | 1.703 | 2.052 | 2.473 | 2.771 | 3.690 |
| 28 | 0.683 | 1.313 | 1.701 | 2.048 | 2.467 | 2.763 | 3.674 |
| 29 | 0.683 | 1.311 | 1.699 | 2.045 | 2.462 | 2.756 | 3.659 |
| 30 | 0.683 | 1.310 | 1.697 | 2.042 | 2.457 | 2.750 | 3.646 |
| ∞ | 0.674 | 1.282 | 1.645 | 1.960 | 2.326 | 2.576 | 3.291 |