

EJE DE FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN
MONOGRAFÍA

La forma y el chocolate.
Impacto de la morfología en el consumo

Julian Esteban Villegas Goez

Diana Urdinola Serna

Andres Hernando Valencia Escobar

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE ARQUIDISEÑO

DISEÑO INDUSTRIAL

MEDELLÍN – ANTIOQUIA

2017

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

Alimentarse es una necesidad humana de carácter primordial.

Día a día los seres humanos ingerimos varios tipos de alimentos, como lácteos, frutas, verduras, carnes, entre otros. Los alimentos tienen distintas formas, colores, texturas y están ubicados en ciertos contextos de formas diferentes, estos factores afectan la percepción que tenemos acerca de lo que comemos, generando diversas sensaciones ligadas a los sentidos: el tacto, el olfato y la vista; llevándonos a tener una interpretación subjetiva de lo que puede ser de agrado o disgusto al momento de consumirse los alimentos. Algunas de las sensaciones que se pueden generar son: atracción, repulsión, variación del sabores, captación de los aromas o una mayor satisfacción, la cual es el enfoque de la investigación realizada, a partir de esto se pretendía lograr, a través de la exploración de formas, el consumo controlado de algunos alimentos que no son tan saludables como el chocolate.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 TEMA GENERAL DEL PROYECTO

Búsqueda objetiva de la forma en chocolates.

Esta temática consiste en la experimentación con el chocolate y su forma: se plantea en esta investigación realizar alteraciones de las formas en que se presentan los chocolates convencionalmente, para así identificar como la estructura formal puede afectar de alguna manera la percepción sensorial en las personas, provocando como resultado una mayor satisfacción sin necesidad de consumir grandes cantidades de chocolate.

1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Geometría, forma, experimentación formal, alimentos, chocolate, percepción, satisfacción.

1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN IDENTIFICADO – PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿ Que formas pueden alterar la satisfacción a la hora de consumir chocolates ?

En la sociedad actual existen varios problemas ligados a la forma en que nos alimentamos, problemas como lo son la obesidad que afectan el 13% de la población mundial.

El problema identificado es poder conocer como la forma, altera la percepción sensorial de los sentidos haciendo que algunos alimentos generen una mayor sensación de satisfacción que otros y como es la apreciación que se puede tener frente a diferentes alimentos al encontrarlos en formas poco convencionales, para así construir una plataforma teórica y metodología desde la morfología experimental que posibiliten la creación de nuevos productos para facilitarle a las personas consumir menores cantidades de chocolates.

1.4 ELEMENTOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Forma: Conjunto de líneas y superficies que determinan la planta, el contorno o el volumen de una cosa, en contraposición a la materia de que está compuesta.

Chocolate: Sustancia alimenticia que se elabora con una pasta de cacao en polvo y azúcar pulverizado y que se presenta en diversas formas y variedades según los procesos de elaboración utilizados y los ingredientes añadidos.

Percepción sensorial: Primer conocimiento de una cosa por medio de las impresiones que comunican los sentidos.

2. JUSTIFICACIÓN

2.1 VALIDEZ DEL PROYECTO EN EL CONTEXTO DE LA DE INVESTIGACIÓN EN DISEÑO INDUSTRIAL

Esta investigación se enfoca en la experimentación formal y sensorial con el chocolate, que es justificada porque realiza una descripción y a partir de un análisis sensorial se permite recopilar información necesaria para que desde el diseño industrial se pueda desarrollar una plataforma teórica y metodología las cuales permitan generar nuevas formas en los alimentos partiendo del estudio morfológico -sensorial, colocando a disposición de otras disciplinas la información necesaria que permita generar alimentos que produzcan mayor sensación de satisfacción, facilitándole a las personas incorporar en su dieta alimentos que son de alto contenido de grasas, sin afectar su salud.

Mediante la recopilación de información sobre la forma, el chocolate y como puede intervenir la morfología en la percepción que se puede tener sobre un alimento, por medio del *Food Design* se pueden generar productos alimenticios, que permitan a los consumidores satisfacer su necesidad de ingerir alimentos consumiendo la cantidad adecuada para el cuerpo humano, sin necesidad de ingerir de manera desmesurada, previniendo así problemas sociales como el sobrepeso o la obesidad.

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1 ANTECEDENTES

Existen muchos acercamientos científicos e intuitivos hacia el impacto que tiene la forma de los alimentos a la hora de llevarlos a la boca y degustarlos. Ese impacto ha sido evaluado desde la percepción del sabor que se genera a través de los sentidos por acción de la forma de lo que se ingiere (Kloss, 2013). Tanto en productos alimenticios que se venden empacados como el chocolate como en los platos servidos en los restaurantes, ha sido demostrado que la forma de lo que entra a la boca genera afectaciones en la manera cómo se percibe el sabor. Estos análisis han sido efectuados también para la forma de los alimentos que ingieren los niños, encontrando que tanto la forma como los colores que prefieren los niños difieren de los que prefieren los adultos (Zampollo, Kniffin, Wansink, and Shimizu, 2011).

Uno de los estudios morfológicos que se han desarrollado experimentalmente, ha sido con algunas masas para freír (Fig.1), estas generan cambios formales por acción de la presencia de gases al interior que inflan las superficies. Estas superficies generalmente alcanzan superficies sinclásticas y esferoides como resultado de la interacción entre la presión del gas y las fuerzas de atracción de la masa (Fig.2). Este proceso puede compararse con el que

se da cuando se infla una superficie cerrada elástica como un globo de látex. En este orden de ideas, y basados en la experiencia que se ha tenido con procesos de generación formal a partir de restricciones de las trayectorias de crecimiento en globos, es posible interactuar con estas masas para lograr que las superficies generadas en el proceso de fritura cambien radicalmente con respecto a las tradicionales.



Figura 1, Masa sin freír



Figura 2, Masa frita

En las preparaciones gastronómicas también se ha encontrado que no sólo el alimento con su forma y su sabor tiene un impacto sensorial, sino también el plato, los cubiertos y el espacio en el cual se vive la experiencia gastronómica. Es así como la forma (Piqueras-Fizman, Giboreau, and Spence, 2013) y el color de los platos (Stewart and Goss, 2013); la forma y los materiales de los cubiertos (Harrar and Spence, 2013); y las características del espacio en el que se come (Spence, Harrar, and Piqueras Fizman, 2012), han sido relacionados de manera directa con la manera cómo el cerebro humano percibe a través de su multisensorialidad el sabor de los alimentos , tomando esto como un campo para la ejecución de conocimientos desde la psicología y el diseño donde no solo la responsabilidad se debe por parte de los profesionales de la gastronomía , sino que se presenta como un campo de trabajo en el cual los psicólogos y los diseñadores podrían llegar a intervenir de manera directa (Deroy, Charles, Piqueras-Fizman, and Spence, 2014. Spence, Piqueras-Fizman, Charles and Deroy, 2014.). Retomando este vínculo, se abre la posibilidad de que las herramientas de formalización que se usan en el diseño de objetos y que están directamente relacionadas con la percepción y la asociación de los usuarios ante ellos, se puedan transferir al proceso de generación de la forma en los alimentos.

Estos son algunos estudios relacionados con el tema de los alimentos, la percepción que puedan tener las personas sobre estos y como la forma en la que se presentan afecta lo que

los sentidos puedan percibir. El primer artículo llamado “Estructura de los alimentos” escrita por Paul Polman en el año 2008 tenía como objetivos identificar, qué son realmente las estructuras de los alimentos, identificar cómo está estructurado el alimento y mejorar el alimento para mejorar la vida. Esta investigación arrojó un número de resultados que permitieron alcanzar los objetivos planteados y poder identificar que “Las estructuras de los alimentos son parte importante para definir las expectativas de la comida. La estructura le da al alimento muchas de las propiedades esperadas del mismo, por ejemplo, el hecho de haber comido una banana antes de saber qué gusto tiene, cómo se siente y el efecto que tendrá sobre tu apetito. Definido en términos generales, estos indicadores provienen en gran medida de la estructura y apariencia del alimento. Bajo diferentes condiciones, se pueden crear diferentes tipos de alimentos. Tomemos por ejemplo los productos lácteos: En todos los lácteos hay tres componentes: glóbulos de grasa, micelas de caseína y proteínas de suero que bajo diferentes condiciones crean diferentes estructuras de alimentos. Puede ser emulsiones (manteca), espumas (crema batida y helado), fluidos (leche), sólidos (queso) o gels (yogur).” También arrojaron conclusiones como que “Tradicionalmente el alimento se estructura por la cocción. Pero para crear estructuras enteramente nuevas con funciones especiales, necesitamos ir más allá de las posibilidades de la cocina experimental. La estructuración del alimento es una disciplina emergente que usa toda la tecnología investigativa disponible. El alimento se examina desde lo molecular, desde el microscopio, hasta la escala macro.

“La variedad y apariencia de los alimentos afectan la conducta alimentaria.” Escrito por investigadores de la universidad de Santo Tomas en julio del año 2009, en este artículo se plantearon como objetivos identificar Como los nutrientes influyen en cantidad de alimento que se ingiere e identificar como la variedad en la presentación de la comida afecta su ingesta. De esta investigación lograron sacar las siguientes conclusiones “Los resultados obtenidos mostraron que los sujetos incrementaron su consumo de alimentos en porciones y gramos durante la sesión 2 respecto al consumo registrado durante la sesión 1. Es decir, la presentación de varios alimentos en un mismo momento incrementó su consumo respecto a la presentación de un sólo tipo de alimento, a pesar de que se mantuvieron en él características como forma, color o sabor.”

No obstante, se observaron diferencias de consumo entre los grupos. En el grupo Sabor se observó un mayor incremento en el consumo de alimento, mientras que en el grupo Forma la mayoría de los participantes conservó la cantidad consumida en porciones durante las dos sesiones experimentales. Esto quiere decir que variar el sabor representa un estímulo más potente para incrementar la conducta de comer que variar la forma del alimento.

Esto sugiere que simples cambios en las propiedades de la comida pueden modificar la conducta de ingesta. Una persona puede experimentar un estado de saciedad una vez que ha consumido los nutrientes que necesita, pero puede seguir comiendo si hay más comida

disponible y si, además, sabe mejor. Esta situación también ocurre con los animales. Beatty (1978) expuso a un grupo de ratas a dietas de cafetería (dieta tipo buffet) en las que ofrecieron alimentos como: chocolates, galletas de chocolate, queso, plátanos, salami, leche con chocolate y mantequilla de maní. Las ratas triplicaron su peso corporal en sólo dos meses con respecto a sus controles. Estos resultados confirmaron que la disponibilidad de comida con sabor agradable participa en el desarrollo de la obesidad.

Nisbett (1972) indicó que la gente obesa parece más responsiva o más sensible a los "buenos" sabores que la gente no obesa. Sugirieron que la prevalencia de obesidad se debe, en parte, a la disponibilidad de varios alimentos ricos en calorías y sabores. Por ello, la variedad de los alimentos en la dieta resulta un factor de interés para prevenir patrones alimentarios, relacionados con el desarrollo de la obesidad dietaría.

“Rolls, Rowe y Rolls (1982) reportaron una serie de experimentos en los que examinaron el efecto de señales visuales sobre la ingesta de alimento. Estas señales incluyeron la forma, color, sabor, tamaño de la porción y variedad en la presentación de los alimentos. Los sujetos fueron expuestos a sándwiches con diferentes rellenos, mientras que otro grupo fue expuesto a sándwiches con un solo relleno. Reportaron que los sujetos expuestos a la variedad comieron más porciones que los sujetos expuestos a la monotonía del alimento.”

“En un segundo experimento, los sujetos fueron expuestos a una sesión en la que tenían disponible yogurt con diferentes texturas, colores y sabores. En una segunda sesión, los sujetos tenían disponible la presentación de la comida afecta su ingesta, respecto a lo observado cuando las condiciones en las que se presenta un alimento son monótonas. No obstante, no se ha reportado evidencia similar sobre el consumo de bebida por lo que sería de interés realizar otros experimentos en los que también se registren las porciones y mililitros consumidos por los participantes, con la finalidad de determinar si el consumo de bebida también se modifica a partir de la variación en la presentación de los alimentos. De igual forma, la disponibilidad de tres o más variedades de bebida también podrían modificar el consumo de alimento, ya sea en una dieta tipo buffet o en una dieta monótona. únicamente una variedad de yogurt. Los resultados mostraron que los sujetos consumieron más yogurt durante la primera sesión respecto a lo registrado durante la segunda sesión. Los investigadores concluyeron que pequeñas modificaciones en la apariencia de los alimentos modifica la conducta alimentaria.”

Estos resultados coinciden con los datos obtenidos en el presente experimento, lo que sugiere que, independientemente del tipo de alimento utilizado, la variedad en

Por otra parte, las respuestas emitidas por los participantes al finalizar el presente experimento es otro factor de interés para este estudio. La respuesta emitida por la mayoría de las mujeres no coincidió con el registro de consumo de alimento, mientras que la

respuesta que emitieron los hombres fue coincidente con el registro de su consumo. Estos datos señalan que el reporte verbal emitido por las mujeres difiere con la conducta de consumo observada. Este fenómeno se ha reportado en estudios médicos, en los que las mujeres mienten sobre sus hábitos alimentarios, relacionados con el desarrollo de enfermedades, como en el caso de la diabetes, hipertensión y osteoporosis (Hernández, Martínez & Ruiz, 2003; Ribeiro, Blakeley & Laryea, 2000), y en el desarrollo de trastornos alimentarios como anorexia y bulimia (Agras, 1987; Garner & Garfinkel, 1980).

No obstante, la pregunta realizada a los participantes únicamente se refería a la percepción de la cantidad de alimento consumida. Es probable que la diferencia del consumo de alimento en gramos observada por los participantes no sea apreciada visualmente. Sería importante proponer otro estudio en el que además de obtener el reporte verbal de la conducta de consumo emitida, se les preguntara si reconocen diferencias entre diversas cantidades de gramos, es decir, entre porciones con diferente contenido en gramos. Este procedimiento permitiría controlar si los sujetos no reconocen visualmente la diferencia entre porciones, o bien, si su reporte verbal es falso. En este sentido, el análisis experimental de la conducta de ingesta constituye un factor de interés

3.2 ESTADO DEL ARTE

Las diferentes sensaciones que pueden generar los alimentos han sido estudiadas desde aspectos más ligados a el espacio en el que se presentan, a los puntos de nivel metabólico como los son los nutrientes y a la identificación de sabores ligada a los colores y composiciones en que se muestra un alimento. esto nos permite identificar el enfoque de la investigación a un tema menos explorado relacionado a la forma en que se exponen los alimentos y como la misma forma puede generar una mayor o una menor sensación de llenura en las personas que las ingieran, pudiendo enfocar el proyecto en el análisis de cómo la forma en general puede afectar las sensaciones que puedan tener las personas, pudiendo ligar los resultados en diferentes aspectos del diseño donde la forma se torna como un aspecto primordial para poder llegar a un tipo de usuario por medio de los sentidos.(fig.3)



Figura 3, Chocolates con curvas se derriten con mayor facilidad en la boca.

Basados en algo que denominan "geometrías de la boca", un trocito de chocolate curvilíneo ha demostrado que se derrite en la boca mejor y que libera diferentes sabores. Es así como Nestle incorpora nuevas formas que producen mayores sensaciones en sus consumidores, dando una mayor efectividad a la hora de llegar con su sabor a los paladares.

- No hay investigaciones que permitan identificar que formas generan mayor sensación de llenura.
- No se puede identificar como la composición de los alimentos en el espacio limitan la cantidad de alimento que ingiere una persona.
- No hay investigaciones que indaguen que formas generan mayor sensación de llenura en las personas que los ingieren.

3.3 CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PROBLEMA

Forma: Se presenta como la estructura física tangible, con diferentes características estructuradas que genera una percepción variable ligada a los sentidos, del tacto, la vista y del gusto. Esta se interpreta como el volumen que infiere en la captación que pueda tener cada individuo frente a una masa que puede tener una forma presentada con diferentes variaciones geométricas.

Si nuestros ojos envían señales a nuestro cerebro mucho antes de que nuestro paladar tenga oportunidad de hacerlo esto puede predeterminar cómo vamos a percibir el sabor causando que se desarrolle una mayor satisfacción o por el contrario menor satisfacción de lo que estamos a punto de comer, entonces se podrán obtener resultados que indiquen que la forma con la que se presentan los chocolates serán de suma importancia para la aplicación de nuevas morfologías en el mercado, cambiando la percepción que puedan tener las personas al consumir chocolate en cantidades pequeñas y poder quedar satisfechos.

Chocolate: Es uno de los alimentos mas consumido actualmente, y a su vez es uno de los consumibles mas estigmatizados por su alto contenido de grasas saturadas, lo que ha implicado que muchas personas lo dejen de consumir por completo a la hora de hacer una dieta, ignorando por completo que en las cantidades adecuadas es bueno para la salud del cuerpo, este es un estimulante que le permite al cuerpo generar serotonina, la cual es una sustancia química capaz de mantener los niveles de estrés bajos, aportando así de forma significativa a la salud mental y su retribución en la salud física se vera evidenciada si se consumen solo 40 gramos diarios.

Percepción sensorial: se torna como elemento intermediario capaz de conectar a los seres humanos con un espacio, permitiéndoles por medio de los diferentes sentidos interactuar con variables presentes, como sabores, olores, formas y de esta manera se concibe que al poder analizar los diferentes sentidos, se pueden obtener análisis mas completos de cómo interactúan los seres con su entorno y los elementos encontrados en el.

4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación que hay entre la variación formal y la percepción sensorial durante el consumo de chocolate.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.Evaluar la percepción que se tiene de los chocolates actualmente.
- 2.Seleccionar las formas con la que se realizarán las exploraciones.
- 3.Reproducir las formas diseñadas en el chocolate.
- 4.Evaluar la percepción en las nuevas propuestas formales.

5. RUTA METODOLOGÍA

5.1 POSTURA METODOLÓGICA

- Se realizó una prueba con muestras de chocolates ya existentes en diferentes presentaciones para identificar las siguientes variables; cantidad de chocolate consumido en promedio y comportamientos que se pudieran dar, ligados a la estructura formal del chocolate durante el proceso de ingesta.
- Se recolectó información en diferentes libros y paginas web donde se pudiera identificar los factores nutricionales y balances para una alimentación sana.
- Se hicieron diferentes consultas con expertos, para identificar las proporciones adecuadas en los chocolates , según las dimensiones antropométricas de la cavidad bucal.
- Se produjeron diferentes formas en los chocolates con los parámetros arrojados de las actividades realizadas anteriormente, teniendo en cuenta variables dimensionales, factores nutricionales y ergonómicos.
- Se realizó una segunda prueba de consumo con las formas producidas, para poder rectificar teorías arrojadas durante el proceso y completar el análisis de las formas establecidas para estos chocolates y como inferían estas en la satisfacción del consumidor.

5.2 MÉTODOS (INSTRUMENTOS) UTILIZADOS

- Se diseñaron encuestas estructuradas que permitieran identificar que formas generan mayor sensación de satisfacción.
- Se realizaron registros fotográficos de las pruebas planteadas para la recolección de información.
- Se hicieron impresiones de la cavidad bucal para obtener dimensiones antropométricas exactas.

5.3 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DE LOS MÉTODOS (INSTRUMENTOS) PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se realizó un muestreo aleatorio simple, con el fin de abarcar una muestra poblacional variable, en la que se pudieran incluir consumidores desde los 17 y 50 años, esto debido a los índices de obesidad y sobrepeso que se ven actualmente en la sociedad en este rango de edad, permitiendo de esta forma analizar como la morfología en los chocolates puede influir en el nivel de satisfacción de los consumidores. Las encuestas se formularon con preguntas cerradas y puntuales con factores que pudieran influenciar en la satisfacción de los consumidores en la prueba con los chocolates, puesto que no se contaban con métodos de análisis de pulsaciones cerebrales para poder determinar el nivel de satisfacción con las formas, estas se analizaron en conjunto con las fotografías donde se determinaron factores como la cantidad de consumo de chocolate, el orden de selección y la influencia de las formas a la hora de la ingesta y por otra parte para concluir con exactitud los factores ergonómicos y antropométricos de la boca se realizaron impresiones con ayuda de odontólogos de la universidad CES y se obtuvieron variables dimensionales importantes para la investigación.

5.4 AJUSTE DEL INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La metodología utilizada, de acuerdo a la naturalidad de la investigación, se presentó de forma cualitativa, con el análisis presentado en las dos diferentes pruebas, donde la prueba inicial se utilizó como referente de la concepción que se tiene de las formas convencionales en los chocolates, y una segunda prueba donde se realizaron las variaciones formales arrojadas por los diferentes factores investigados, en donde se realizó un análisis comparativo según los resultados de la primera y segunda prueba hecha a los consumidores, en estas se analizó el factor más relevante, la cantidad de consumo ligada a las morfologías presentadas. Para ambas pruebas se utilizaron registros fotográficos de cada uno de los pasos de consumo y también se realizaron encuestas estructuradas que permitieran dar soporte a las conclusiones.

6. CASO DE ESTUDIO

Para llegar al objetivo general se plantearon tres diferentes etapas, la primer etapa se categorizó como etapa de evaluación, donde se indagó la percepción sobre algunas formas de los chocolates en la actualidad. Una segunda etapa de recolección, donde se recopiló información para el planteamiento de las formas a realizar en los chocolates y por ultimo la etapa de validación e indagación de la efectividad de las formas propuestas.

Para la etapa uno se realizó una prueba de consumo de chocolate, donde se hizo un muestreo aleatorio simple, se seleccionaron nueve personas al azar y se les dieron tres muestras de chocolate a cada uno, los chocolates seleccionados para la prueba, incluían una porción de chocolatina jumbo con maní, una porciones de chocolatina blanca y una Burbuja jet. Para la prueba se realizó un registro fotográfico donde se analizaron los comportamientos de consumo ligados a las formas de los chocolates, y también se realizó una encuesta que incluía preguntas antes y después de consumir los chocolates, para analizar la incidencia de las formas en la cantidad consumida y la preferencia de los chocolates por parte de los consumidores.(fig.4)



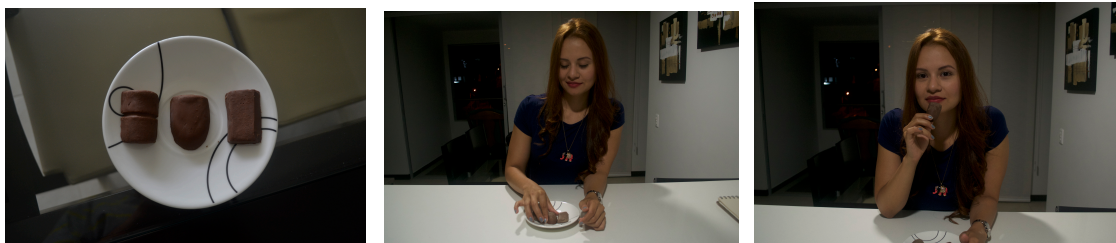
“Figura 4”, ruta de observación prueba 1.

En la etapa dos se realizó búsqueda bibliográfica sobre la ergonomía y la antropometría de la boca humana adulta, se hicieron impresiones bucales (fig.5) con la ayuda de estudiantes de odontología de la universidad CES, para poder identificar de forma más exacta las dimensiones puesto que no se encontró bibliografía con tal información de forma detallada, para finalizar esta etapa se sintetizó la información adquirida entre la primer prueba y la ergonomía y antropometría de la boca para de esta forma llegar a las morfologías que iban a tener los chocolates para la prueba final.



“Figura 5”, Impresiones bucales.

La etapa final comenzó con la realización de los moldes para los chocolates y luego la reproducción de las formas arrojadas por los parámetros encontrados durante la investigación, para rectificar la eficacia de las formas planteadas se realizó una segunda prueba de consumo, donde se presentaron de nuevo tres chocolates a nueve personas, durante la prueba se hizo un registro fotográfico y indagación sobre la cantidad consumida ligada a la experiencia con las formas.(fig.6)



“Figura 6”, ruta de observación prueba 2.

De primera mano resultó un cuadro informativo, donde se plasmaron diferentes variables para facilitar la porción y las formas adecuadas que permitieran generar una mayor sensación de satisfacción sin necesidad de ingerir grandes cantidades de productos con alto contenido de grasas saturadas como el chocolate, con las formas planteadas se logró reducir la cantidad del producto consumido, no hasta la cantidad necesaria para el cuerpo, pero si en comparación con la cantidad consumida en la prueba inicial, todo esto a partir de la forma y como de manera inconsciente lograba que los consumidores permanecieran mas tiempo con el chocolate en la boca puesto que no los masticaban, sino que los dejaban derretir entre la lengua y el paladar, esto relacionado con la porción adecuada, las medidas del largo y ancho de la boca, la ergonomía y como se acoplaban las formas en la cavidad bucal para un mayor contacto de las papilas gustativas con el chocolate, de esta forma se pudo lograr un acercamiento a la relación entre la forma y como esta puede afectar la satisfacción por medio del sentido del gusto.

La forma en que se presentaron los chocolates a las personas encuestadas, no generó mayor impacto, no sintieron ninguna diferencia con anteriores experiencias de consumo, pues veían los chocolates con formas simples que no captaban su atención por su morfología, sino que se sentían atraídos por el conocimiento previo de estos sabores. También se observó que las formas rectangulares, son más fáciles de ingerir, pues permiten que el consumidor no tenga la necesidad de abrir mucho la boca para su ingesta, permitiéndole morder de una manera más organizada consumiendo de adelante hacia atrás.

Las formas planas, Como los rectángulos permiten abarcar mayor espacio de la lengua. Permitiendo de esta manera mayor contacto con las papilas gustativas y mayor posibilidad de degustación de un solo bocado, se analizó que las chocolatinas seccionadas dan un indicativo de cantidad de bocado, dando de manera inconsciente a los consumidores el tamaño de las porciones que llevan a su boca, otro análisis formal es que las formas cóncavas se adaptan mejor a la forma de la lengua puesto que esta tiene forma cilíndrica, abarcando de esta manera también las papilas que se encuentran en los laterales y permitiendo que el chocolate se derrita mejor en la boca.

Otros análisis planteados fueron enfocados desde la boca humana donde se observó que en promedio la apertura de la boca para consumir alimentos es aproximadamente entre 3 y 4 centímetros de radio. Lo que permitió identificar que las formas volumétricas no deben tener más de esta medida para ser consumidas en un solo bocado, también que tiene en promedio entre 5 y 6 centímetros de profundidad, desde los labios hasta las amígdalas. Permitiendo identificar que los chocolates para un consumo moderado no deben tener un tamaño mayor a esta medida en cuanto a largo se refiere y por cada bocado puede contener aproximadamente entre 30 y 40 gramos, lo que implica que los chocolates para un consumo en pocos bocados no debe tener un peso mayor a estas medidas.

7. CONCLUSIONES

7.1 HALLAZGOS MÁS IMPORTANTES DE LA INVESTIGACIÓN

se concluye que existe una relación entre el cambio de la forma y la percepción sensorial esta relación esta dada principalmente por las formas cóncavas, que se acomodan adecuadamente entre el paladar y la lengua, generando de manera inconsciente mayor tiempo de consumo, puesto que el chocolate no es masticado, sino que se deja derretir en la boca por el indicativo de su forma, permitiendo de esta manera que pueda alcanzar las papilas fungiformes ubicadas a lo largo de toda la lengua y también sus laterales, esto implica que las personas puedan de esta manera degustar mas el chocolate con una porción mas pequeña, generando así mayor sensación de satisfacción y un consumo reducido de chocolate, también se debe tener en cuenta que la forma debe estar acompañada de las dimensiones y el peso correcto, para poder generar un mayor acople ergonómico y antropométrico entre la boca y el producto.

7.2 DEFINICIÓN DE OPORTUNIDADES DE DISEÑO A PARTIR DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS PLANTEADOS

Mediante la recopilación de información sobre la forma, el chocolate y como permite intervenir la morfología en la percepción que se puede tener sobre un alimento, por medio del *Food Design* se logran generar productos alimenticios, que permitan a los consumidores satisfacer su necesidad de ingerir alimentos consumiendo la cantidad adecuada para el cuerpo humano, sin necesidad de ingerir de manera desmesurada, previniendo así problemas sociales como el sobrepeso o la obesidad, generando de esta forma una base teórica que muestra como los alimentos también pueden ser diseñados y pensados para acoplarse de una mejor forma al cuerpo humano como una extensión objetual donde también se interactúa y se deben tener presentes los factores ergonómicos y antropométricos para una mejor relación.

8. ANEXOS

8.1 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y REGISTRO DE INFORMACIÓN

“Modelo de encuesta propuesto para las pruebas de consumo”

Preguntas para análisis de consumo y percepción sobre los chocolates actuales.

Introducción.

Esta prueba se realiza con el fin de poder comprender la percepción de satisfacción que se tiene al consumir chocolates con formas convencionales y presentadas en estas diferentes variaciones que ofrecen los chocolates en la actualidad, chocolates con maní, chocolates con almendras, chocolates rectangulares o chocolates redondos.

Caracterización.

La obesidad es un problema que afecta gran parte de la población mundial, siendo una de las causas de mayor número de enfermedades y muertes en la actualidad a nivel mundial, desde hace 10 años el índice de personas con obesidad ha aumentado en un 60%, afectando personas entre los 16 y los 45 años de edad, debido a esto se plantea realizar la encuesta a personas que se encuentren en este rango de edades, y que tengan hábitos alimenticios que impliquen el consumo de tres comidas al día entre lo normal de su vida cotidiana.

Encuesta.

Las preguntas desde la 1 hasta la número 3 se deben resolver previamente antes de consumir los chocolate de la prueba, marque solo una de las opciones de la selección múltiple de cada pregunta.

- Cual es su peso ()
- Cual es su estatura ()

1. ¿hace cuanto consumió su última comida?

- A. Hace menos de una hora.
- B. Hace mas de dos horas.
- C. Hace mas de 3 horas.

2. ¿qué chocolate ve mas provocativo?

- A. Chocolate rectangular.
- B. Chocolate redondo .

3. ¿qué tipo de chocolate prefiere?

- A. Chocolate con maní.
- B. Chocolate con almendra.

4. En una escala de 1 a 10, 1 siendo menos, cuanto le gustan consumir chocolates?

(1-2-3-4-5-6-7-8-9-10)

5. ¿sabe cuantas calorías tiene una chocolatina de 36 gramos (chocolatina Jet)

- A. Si
- B. No

Preguntas posteriores al consumo de las muestras.

A continuación se le darán a probar 4 muestras de chocolate, una de chocolate blanco una de chocolate negro, una de chocolate amargo y otra de chocolate con leche, si considera que durante la prueba ya esta satisfecho con el chocolate consumido no deberá consumir la siguiente porción. (Porciones de 18 gramos)

1.¿Cuántas porciones de chocolate consumió?

- A. 1 porción
- B. 2 porciones
- C. 3 porciones
- D. 4 porciones

2. ¿ quedo satisfecho con las porciones consumidas?

- A. Si
- B. No

3.¿ cual de los chocolates consumidos le gusto mas ?

- A. Chocolate rectangular
- B. Chocolate redondo

4. ¿considera que la forma que tenia el chocolate capto su atención?

- A. Si
- B. No

5. ¿qué forma fue mas fácil para agarrar el chocolate?

- A. Rectangular
- B. Redonda

6. ¿qué chocolate le genero mas satisfacción en el paladar?
- A. Chocolate rectangular
 - B. Chocolate redondo
7. ¿quedo con sensación de pesadez después de consumir los chocolates?
- A. Si
 - B. No
8. ¿ que forma le permitió ingerir mayor cantidad de un solo bocado?
- A. Rectangular.
 - B. redondo.
9. ¿en que forma sintió el chocolate menos hostigante?
- A. Rectangular
 - B. Redondo
- 10.¿ de que forma consumió el chocolate?
- A. Los trituro con los dientes
 - B. Lo dejo derretir en su boca
- 11.¿que forma se derriñó mas pronto en su boca?
- A. Rectangular
 - B. Circular

Conclusiones

- El promedio de la estatura de las personas de la muestra, esta entre 1,60 y 1,85, de las 15 personas que resolvieron la encuesta el 60% tienen mas peso de el que deben tener, en promedio sobrepasan aproximadamente por dos y tres kilos el peso adecuado para su estatura.
- Las personas que realizaron la encuesta, correspondiente al consumo previo de los chocolates dieron preferencia por experiencias anteriores al

chocolate negro por encima del chocolate blanco, esta respuesta correspondía a un 70 % de las personas encuestadas.

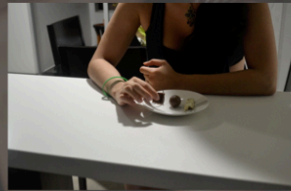
- Un 90% de los encuestados dijeron preferir el chocolate con leche, por encima del chocolate amargo.
- El 70% de las personas encuestadas, siente mucha satisfacción por el consumo de chocolates, en promedio durante la semana consumen aproximadamente 6000 calorías (entre 2 y 4 chocolatinas jumbo tamaño mediano).
- Solo el 5% de los encuestados, sabe cuantas calorías contiene una porción de chocolate de 36 gramos, lo que indica que el 95% de los encuestados demuestra poco interés por saber cuantas calorías consumen en sus alimentos.
- El 90% de los encuestados fue capaz de consumir las 3 porciones de chocolate de la prueba, el 10% consumió 2 de las 3 porciones de la prueba.
- Un 95% de los encuestados quedo satisfecho con las porciones consumidas en la prueba, lo que indica que en promedio para quedar satisfecho con consumo de chocolate se necesitan aproximadamente 4 porciones de 36 gramos.

Conclusiones a partir de la forma.

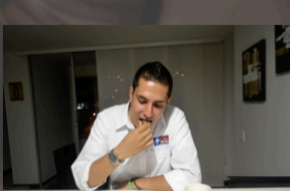
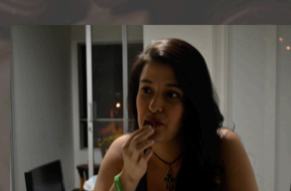
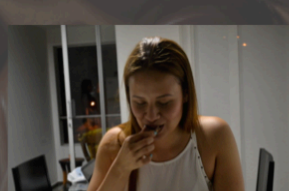
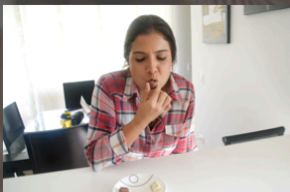
- Las personas encuestadas dijeron preferir las formas rectangulares por encima de las formas circulares, pero resaltando que las formas actuales presentadas en la prueba siguen siendo muy simples y no captaron mucho su atención.
- La mayoría de las personas que consumieron los chocolates prefirieron las formas rectangulares, en vez de las formas circulares, esto evidenciado, en la elección de consumir primero los chocolates rectangulares.
- La forma en que se presentaron los chocolates a las personas encuestadas, no genero mayor impacto, no sintieron ninguna diferencia con anteriores experiencias de consumo, pues veían los chocolates con formas simples que no captaban su atención por su morfología, sino que se sentían atraídos por el conocimiento previo de estos sabores.
- En el consumo de los chocolates las personas dieron preferencia a las formas planas, por encima de las formas volumétricas.

“Fotografías generales prueba numero nuemero 1”

Registro Fotográfico.

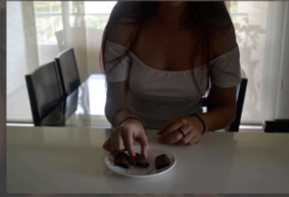


Registro Fotográfico.

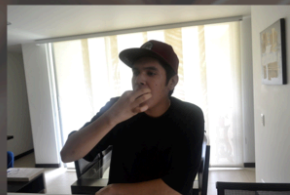


“Fotografías generales prueba numero nuemero 2”

Registro Fotográfico.



Registro Fotográfico.

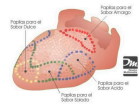


8.2 INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

“TABLA 1”, conclusiones y parámetros para las formas propuestas

Introducción.

El planteamiento de las formas establecidas surge de el proceso de indagación realizado durante el transcurso del semestre, donde se analizaron diferentes variables que permitieron dar unas bases estructuradas y justificadas de las formas que hoy se plantean dar a los chocolates, para llegar a estas formas se analizaron variables como las dimensiones y alcances de la boca humana promedio, registros fotográficos de las pruebas y las tabulaciones de las encuestas planteadas.

Parámetros.	Conclusiones.	Ejemplos.
Característica morfológica.	1. Las formas planas . Como los rectángulos permiten abarcar mayor espacio de la lengua. Permitiendo de esta manera mayor contacto con las papilas gustativas y mayor posibilidad de degustación de un solo bocado.	 *Figura 1*, chocolate plano. (v3wall)
Característica morfológica.	2. Las chocolatinas seccionadas dan un indicativo de cantidad de bocado, dando de manera inconsciente a los consumidores el tamaño de las porciones que llevan a su boca.	 *Figura 2*, chocolate seccionado (Mas gluten, 2011)
Característica morfológica.	3. Las chocolatinas con formas rectangulares permiten un consumo organizado de adelante hacia atrás generando una sensación de que se consumió mas cantidad pues se extiende el área que se muerde pero no la cantidad de chocolate.	 *Figura 3*, chocolate rectangular (Upaya naturals)
Característica morfológica.	4. Las formas huecas alteran la percepción, generando sensación de que se consumió mas cantidad, puesto que implican una mayor apertura de la boca para su consumo suscitando inconscientemente al consumidor de que ingirió una porción mas grande.	 *Figura 4*, chocolate vacío (dreamstime, 2016.)
Característica morfológica.	5. Las formas cóncavas se adaptan mejor a la forma de la lengua puesto que esta tiene forma cilíndrica, abarcando de esta manera también las papilas que se encuentran en los laterales y permitiendo que el chocolate se derrita mejor en la boca.	 *Figura 5*, forma cóncava. (Patentados, 2013.)
Características de la boca.	1. Las papilas fungiformes tienen forma de hongo, su terminación es redonda . Estas son las encargadas de percibir los sabores dulces.	 *Figura 6*, tipos de papilas. (En salud)
Características de la boca.	2. Las papilas fungiformes están ubicadas en la parte inicial de la lengua. Esto implica que la mayor captación del sabor del chocolate se da en la punta.	 *Figura 7*, las papilas. (Cutanea, 2006)
Características de la boca.	3. En promedio la apertura de la boca para consumir alimentos es aproximadamente entre 2 y 3 centímetros de radio . Lo que permite identificar que si son formas volumétricas no deben tener mas de esta medida para ser consumidas en un solo bocado	 *Figura 8*, apertura bucal. (Atusalud, 2008.)
Características de la boca.	4. La boca tiene en promedio entre 8 y 10 centímetros de profundidad, desde los labios hasta las amígdalas. Permitiendo identificar que los chocolates para un consumo moderado no deben tener un tamaño mayor a esta medida en cuanto a largo se refiere.	 *Figura 9*, profundidad bucal. (medicina complementaria)
Características de la boca.	5. La boca puede contener aproximadamente entre 3 y 4 gramos , lo que implica que los chocolates para un consumo en pocos bocados no debe tener un peso mayor a estas medidas.	 *Figura 10*, 3 gramos. (solucionesmagazine, 2012.)

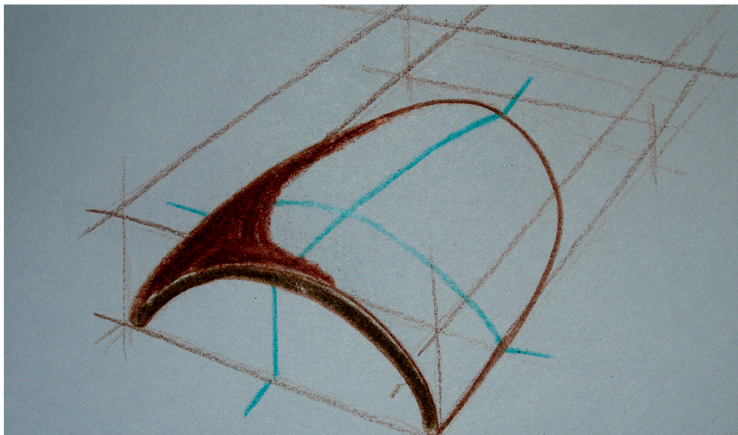
“TABLA 2”, Propuesta Numero 1.

Opcion Numero 1.

Justificación.

Para estas propuestas se utiliza una forma plana, ya que permite que se consuma de manera mas organizada el chocolate , indicando al consumidor implícitamente un consumo de adelante hacia atrás, generando una sensación de que se ingiere mas cantidad, conclusión que surge de la prueba realizada con los chocolates existentes.

La forma cóncava de la propuesta numero uno y la propuesta numero dos esta ligada a la proporción de la lengua y su forma, permitiendo de esta manera que el consumidor pueda degustar mas el chocolate, puesto que esta forma permite que se pueda derretir mas fácilmente y acoplarse de una forma mas ergonómica entre la lengua y el paladar generando así mayor tiempo de degustación de la porción.



Parametros considerados del cuadro de variables

Los numeros y el color indican las variables consideradas en la propuesta

1.

2.

4.

5.

3.

5.

- Esta forma tiene 3 centímetros de ancho por 6 centímetros de largo.
- tiene 1.5 de radio.
- Peso : 3 gramos.
- Grosor: 2 milímetros.

Justificación propuesta 1.

Esta propuesta cuenta con una variación de una apertura que comienza mas ancha y termina en una apertura mas pequeña formando medio cono truncado, permitiendo de esta manera un acople mas ergonómico con la lengua.

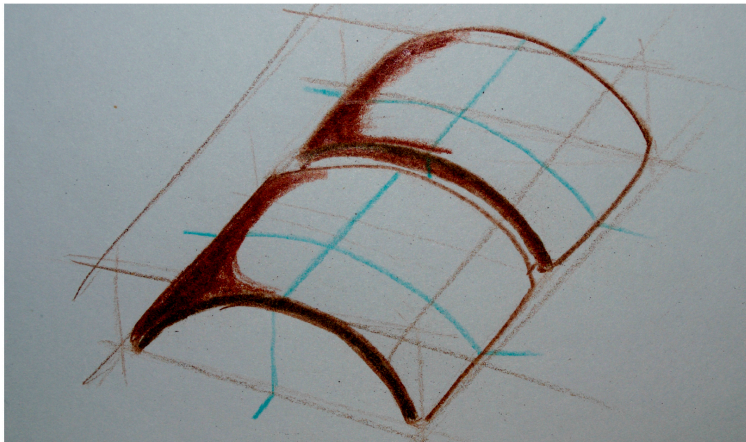
“TABLA 3”, Propuesta Numero 2.

Opcion Numero 2.

Justificación.

Para estas propuestas se utiliza una forma plana, ya que permite que se consuma de manera mas organizada el chocolate , indicando al consumidor implícitamente un consumo de adelante hacia atrás, generando una sensación de que se ingiere mas cantidad, conclusión que surge de la prueba realizada con los chocolates existentes.

La forma cóncava de la propuesta numero uno y la propuesta numero dos esta ligada a la proporción de la lengua y su forma, permitiendo de esta manera que el consumidor pueda degustar mas el chocolate, puesto que esta forma permite que se pueda derretir mas fácilmente y acoplarse de una forma mas ergonómica entre la lengua y el paladar generando así mayor tiempo de degustación de la porción.



Parametros considerados del cuadro de variables

Los numeros y el color indican las variables consideradas en la propuesta

1.	2.	4.
2		
5.	3.	5.

- Esta forma tiene 3 centímetros de ancho por 6.3 centímetros de largo. Cada segmento mide 3 centímetros.
- tiene 1.5 de radio.
- Peso : 3.3 gramos.
- Grosor: 3 milímetros.

Justificación Propuesta 2.

La propuesta numero dos esta segmentada en dos partes para determinar el tamaño de el mordisco que debe dar la persona cuando va consumir el chocolate, esto de una forma implícita, indicando la cantidad adecuada de chocolate que debe haber en un solo bocado de acuerdo a la proporción de la boca humana.

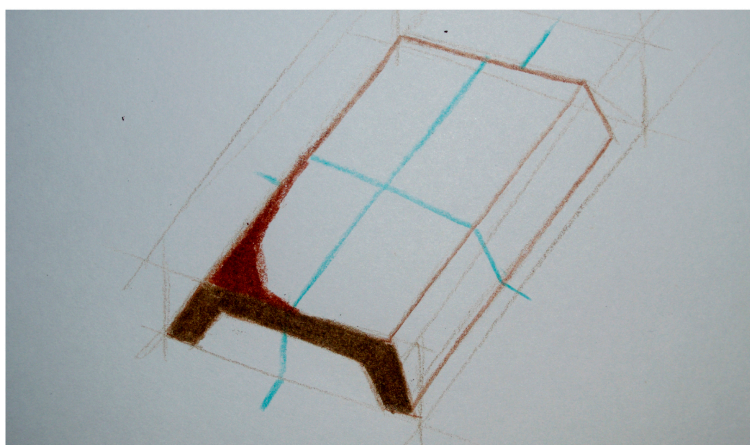
“TABLA 4”, Propuesta Numero 3.

Opcion Numero 3

Justificación.

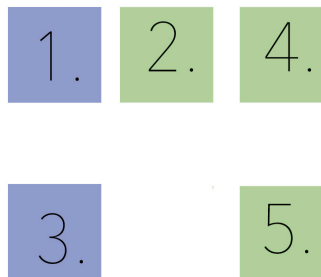
Para estas propuestas se utiliza una forma plana, ya que permite que se consuma de manera mas organizada el chocolate , indicando al consumidor implícitamente un consumo de adelante hacia atrás, generando una sensación de que se ingiere mas cantidad, conclusión que surge de la prueba realizada con los chocolates existentes.

La forma cóncava de la propuesta numero uno y la propuesta numero dos esta ligada a la proporción de la lengua y su forma, permitiendo de esta manera que el consumidor pueda degustar mas el chocolate, puesto que esta forma permite que se pueda derretir mas fácilmente y acoplarse de una forma mas ergonómica entre la lengua y el paladar generando así mayor tiempo de degustación de la porción.



Parametros considerados del cuadro de variables

Los numeros y el color indican las variables consideradas en la propuesta



- Esta forma tiene 3 centímetros de ancho por 6 centímetros de largo.
- Tiene un ángulo de 93 grados en cada lado.
- Peso : 3 gramos.
- Grosor: 2 milímetros.

Justificación propuesta 3.

La propuesta tres se realiza de una forma mas rectangular, para realizar un paralelo con las propuestas anteriores y poder analizar en la prueba final que implicación puede tener una forma mas recta y que tanto puede afectar la percepción del consumidor.

9. BIBLIOGRAFÍA

Andrews, S. Fastqc, (2010). A quality control tool for high throughput sequence data.

Augen, J. (2004). Bioinformatics in the post-genomic era: Genome, transcriptome, proteome, and information-based medicine. Addison-Wesley Professional.

Blankenberg, D., Kuster, G. V., Coraor, N., Ananda, G., Lazarus, R., Mangan, M., ... & Taylor, J. (2010). Galaxy: a web-based genome analysis tool for experimentalists. Current protocols in molecular biology, 19-10.

Bolger, A., & Giorgi, F. Trimmomatic: A Flexible Read Trimming Tool for Illumina NGS Data. URL <http://www.usadellab.org/cms/index.php>.

Giardine, B., Riemer, C., Hardison, R. C., Burhans, R., Elnitski, L., Shah, P., ... & Nekrutenko, A. (2005). Galaxy: a platform for interactive large-scale genome analysis. Genome research, 15(10), 1451-1455.