

Morfolomitas:

La morfología experimental aplicada a las palomitas de maíz.

Stephanie Arango Gómez, Ana María Botero Mejía, Nicolás Restrepo Ocampo
Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia

Mail de correspondencia
ana.boterom@upb.edu.co

Resumen

El presente texto describe el proyecto de investigación denominado “*Morfolomitas: La morfología experimental aplicada a las palomitas de maíz*” donde se estudió el desarrollo de transformación morfológica del maíz pira, con el objetivo de controlarla mediante la cocción, a través de un molde que permite que el maíz, una vez transformado en palomita de maíz, facilite la agrupación entre cada unidad, creando una experiencia de consumo diferente.

Este artículo está enmarcado dentro de la línea de Investigación de Morfología Experimental, asociándose con el *Food Design*, rama del diseño que estudia lo referente a la manipulación y desarrollo de productos y experiencias a través de los alimentos.

Abstract

This text describes a research project called “*Morfolomitas: La morfología experimental aplicada a las palomitas de maíz*” where the morphological transformation of popcorn was studied, controlling it by cooking the corn in a mold that allows it, once it's transformed into popcorn, to be able to group, generating a different eating experience.

This article is related in the Line of research in Experimental Morphology, associated with Food Design, a design line that studies manipulation and products and experiences development using food.

Palabras Clave: *Maíz Pira, Transformación, Morfología, Diseño de Alimentos.*

INTRODUCCIÓN

Este texto hace referencia al proceso investigativo que se enmarca en el tema de diseño con alimentos, el cual hace parte de las ramas del *Food Design*. Según, Francesca Zampollo, directora de la International Food Design Society y experta en el tema; “el *Food Design* es, simplemente, la relación que tiene el diseño con la comida. El *Food Design* es el diseño de procesos que lidera la innovación en productos, servicios o sistemas para la comida y su consumo”. Partiendo de esta definición, el *Food Design* se articula en varios campos teniendo en cuenta diferentes enfoques: Diseño de alimentos, el diseño con alimentos, diseño de espacios alimentarios, diseño de experiencia con alimentos, diseño sobre alimentos y diseño para alimentos. Ésta investigación entonces se enmarca en la línea de estudio “diseño con alimentos” que se enfoca en la transformación física del alimento y su consumo. Aquí, la morfología tiene un papel importante, debido a que reinventa el consumo del alimento y estimula la experiencia de ingesta mediante una transformación de las expectativas sensoriales del consumidor, que pueden afectar la interacción visual, táctil o de sabor.

Los alimentos presentan un amplio panorama para la generación de materiales y morfología. Para dar inicio a la investigación se seleccionó el maíz pira (utilizado comúnmente para la cocción de palomitas de maíz), debido a que tiene una morfología no definida y de difícil manejo, pues es impredecible su forma después del proceso de cocción. Es de gran relevancia para la morfología, investigar porqué se generan estas formas, y al encontrar un resultado, beneficiarse de ellas, identificando como el maíz se transforma de una forma a otra por medio de un factor externo como lo es el calor y, controlando este último, con base a la transformación obtenida proponer nuevas agrupaciones. Se utilizó el maíz pira debido a que es un snack saludable que se consume de forma porcionada y muy popular, dando una oportunidad investigativa para la consulta de las prácticas de ingesta, unidades por bocado, su acople a la cavidad bucal, y su compactación.

En referencia a las características que tiene el insumo, las cuales fueron mencionadas anteriormente, se encontró que la agrupación de palomitas de maíz que forman los consumidores a la hora de comerlas, es un factor influyente en la práctica de consumo de estas, y se vio la oportunidad de fundamentar el objetivo de este trabajo investigativo haciendo de la alteración morfológica de las palomitas de maíz, un modo de obtención de una práctica de consumo diferente; experimentando nuevas maneras de agrupación mediante métodos alternativos y tener una nueva presentación de palomitas de maíz, que sea más ergonómica y más fácil de comer. En

referente a este caso, se puede mencionar el ejemplo que otorga el chef Ferran Adrià, quien realizó un proyecto llamado “Espeso”, donde el cocinero juega con la consistencia del café para crear una nueva manera de beberlo.

METODOLOGÍA

El proceso investigativo se llevó a cabo mediante tres experimentos con los cuales se probó la hipótesis hallada con el marco teórico investigativo: “A la hora de consumir palomitas de maíz, los consumidores no ingieren una a una las unidades, sino que lo hacen grupalmente”, lo cual fue un punto crucial para la elaboración final de la forma.

2.1 Materiales y aglutinantes

En la primera parte de la experimentación se analizaron los materiales con los cuales se desarrollaron los experimentos, teniendo en cuenta sus características y límites morfológicos. Luego, se pudo avanzar teniendo en cuenta ciertos requerimientos para la agrupación del material (compactación, forma y agrupación) *ver tabla 1*, y así dar un segundo paso, que es el desarrollo del molde. Se identificaron los aglutinantes con los cuales el insumo (los granos de maíz pira) no se veía afectado, es decir, que no alteraban su consistencia sino que se beneficiaba de estos; como su rápida compactación y sus sabores. Finalmente, se hicieron una serie de pruebas que consistían en la utilización de moldes para la contención del material y la agregación del aglutinante para mantener la forma. *Ver figura 1*.

Tabla 1.
Características morfológicas

Compactación	Responde a la característica que habla de lo compacto y estrechas que se encuentran las unidades de material, que hacen difícil su forma de ingesta debido a la fuerza que se hace al masticar. Entre más compacta, más difícil de masticar.
Forma	Hace referencia a las líneas y superficies que componen el contorno de un volumen o figura plana, sin tener en cuenta el material.
Agrupación	Se refiere a la unión de unidades individuales que se juntan para formar un cuerpo.



Figura 1: a. Moldes de Polipropileno, ABS y acrílico. b. Molde en papel parafinado. c. Moldes en cartón. d. Molde en cerámica.

2.2 Diseño de los experimentos

Para la realización de los experimentos se aplicaron una serie de pruebas para los diferentes materiales y aglutinantes, teniendo en cuenta la forma deseada.

2.2.1 La primera prueba consiste en la preparación y cocción de las palomitas de maíz, utilizando moldes de diferentes materiales (*ver Figura 2*) sin tener en cuenta una forma específica para la obtención de resultados. Para esto se utilizó un horno microondas y una cantidad aproximada de 15 granos de maíz pira (La cantidad de granos puede variar de acuerdo a las proporciones de cada molde). El resultado que se pretendía obtener era la configuración volumétrica de cada molde y además que este mismo molde, tuviera la capacidad de soportar la estructura creada por las palomitas de maíz para que estas no se desmoronaran a la hora de abrirlo. También, que el molde no sufriera ningún cambio en cuanto a su volumen, composición física y química.



Figura 2. Moldes de Polipropileno, ABS y acrílico.

2.2.2 El paso siguiente, teniendo en cuenta los resultados del primer punto, fue moldear la forma deseada con los diferentes materiales que arrojaron resultados positivos (ABS y Polipropileno PP) y que eran apropiados para la cocción de alimentos. Se utilizaron procesos de fabricación como el termoformado y el modelado cerámico, lo cual se puede observar en la *Figura 3*.



Figura 3: a. Termoformado. b. Molde cerámico

2.2.3 Con los moldes obtenidos del paso anterior, se realizó la prueba de cocción en microondas durante aproximadamente 1:20 min. con una temperatura de 96°C. Esto permitió obtener los resultados de experimentación final, y se eligió un molde de material ABS, debido a que es un material resistente a altas temperaturas, no se deforma fácilmente, y tiene un alto coeficiente de dureza.

2.3 Preparación de moldes

En este proceso de la preparación de los moldes se tuvieron en cuenta las geometrías esféricas y helicoidales, que muestran relación con la ergonomía de la boca, debido a que son formas que se acoplan a las cavidades que constituyen el paladar y la lengua. Además siendo de esta manera (*Ver Figura 4*) la práctica de la ingesta es cómoda y suave con la boca, cosa que no sucedería, si las geometrías tuvieran aristas y esquinas. Luego se buscaron referentes de moldes con estas geometrías que aprobaron el proceso de experimentación anterior, y circunstancialmente, se hallaron varios que sirvieron de matriz para la creación de nuevos moldes. (*Ver Figura 5*)

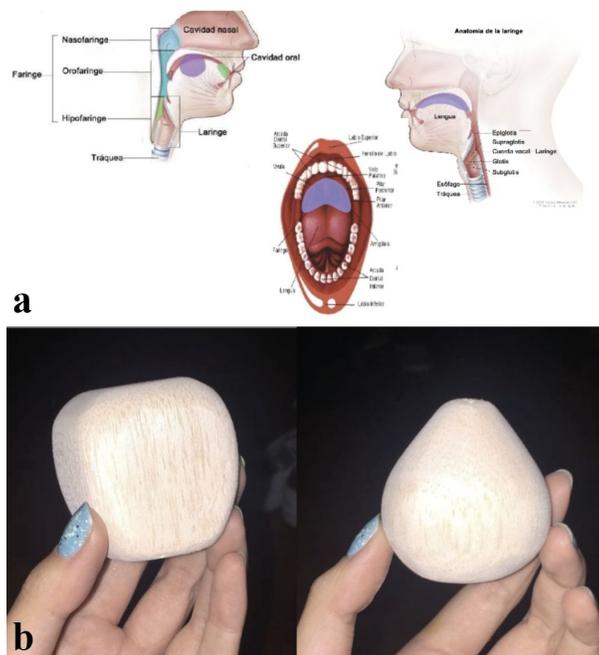


Figura 4: a. Ergonomía de la boca. b. Matrices en balsa.



Figura 5: Molde ABS.

2.4 Diseño de Validación

En la última fase del proceso de experimentación, se diseñó una estrategia de validación para encontrar las reacciones que tenían las personas al tratar con morfologías diferentes a lo que se está acostumbrado, en cuanto al insumo y su forma de ingerirlo. Se evaluaron las características del tamaño, compactación y forma.

El material recolectado fue por medio de videos-entrevistas y fotografías, que ayudaron a determinar unas estadísticas en cuanto a las características evaluadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la etapa de la obtención de resultados, se tuvieron en cuenta factores como los atributos morfológicos de la sustancia transformable (maíz pira), las prácticas de consumo de esta, los materiales de los moldes a intervenir y el ambiente en el cual es sometida la transformación.

3. 1 Relación de los atributos morfológicos de la palomita de maíz como elemento individual y la ingesta de la misma.

En esta fase se detectó la práctica de ingerir este alimento de manera agrupada, tomando puñados grandes de palomitas de maíz y no de forma individual (*Ver figura 6*). Este hallazgo propició el avance del proceso investigativo, permitiendo tener un enfoque más claro sobre el resultado que se deseaba obtener, el cual es el tipo de agrupación del insumo primario (maíz pira).



**Figuras 6 a-b-d-e-g. Muestran la manera en cómo ingieren los grupos de palomitas de maíz.
Figuras c-f-h. El modo de agarre del insumo, en puño y de a grupos.**

Modo de ingesta: Agrupación

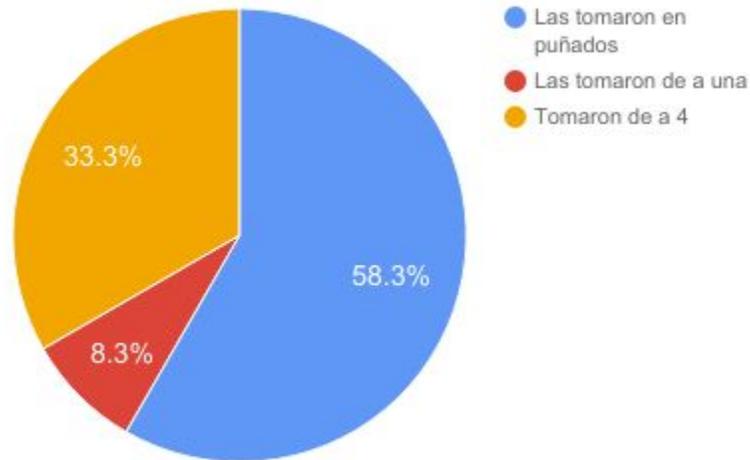


Gráfico 1. Tomando una muestra de doce personas se obtuvo que en su mayoría, toma puñados grandes de las unidades de palomitas de maíz.

Característica de la Ingesta a la hora de introducirlas en la boca.

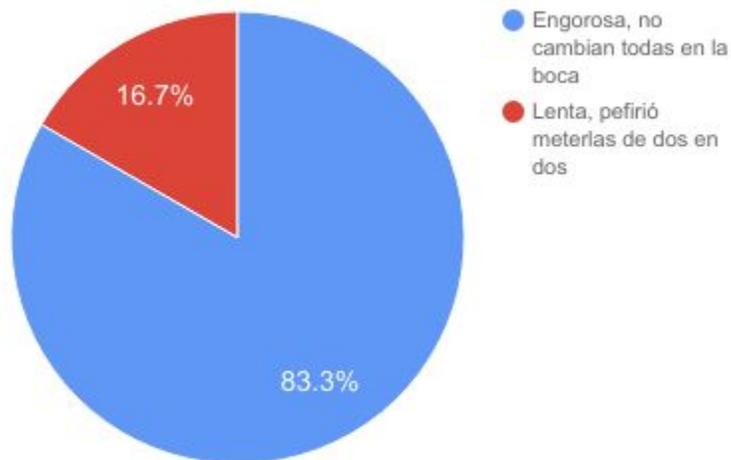


Gráfico 2. Tomando la misma muestra de doce personas, se obtuvo que en su mayoría, no son capaces de introducir la cantidad amontonada por la mano, y es engorrosa la ingesta de las palomitas de maíz, debido a que se caen por todos lados.

3. 2 Relación entre la configuración de las palomitas de maíz y el método de agrupación para la transformación de las mismas.

Con base al hallazgo anteriormente mencionado (la práctica de la ingesta por volumen), y al continuar con el proceso experimental, se encontró una segunda relación entre la configuración morfológica y el método de agrupación para la transformación del insumo (maíz pira). Para esto se desarrollaron una serie de pruebas con diversas sustancias aglutinantes (*Ver Tabla 2*) y, en un solo caso, sin ninguna sustancia.

Tabla 2.
Aglutinantes utilizados en el proceso de experimentación

TIPO DE AGLUTINANTE	RESULTADO	EVIDENCIA
Chocolate	Es un aglutinante fácil de manipular que tiene un tiempo de endurecimiento adecuado para realizar la agrupación de las palomitas de maíz. Debe ser utilizado con moderación debido a que es un elemento muy dulce y puede hostigar al consumidor.	

<p>Caramelo</p>	<p>Es un aglutinante de manipulación compleja debido a que para su utilización debe estar a altas temperaturas que podrían ser peligrosas durante su manipulación.</p> <p>Su proceso de solidificación es acelerado y su estado final es muy rígido, lo cual hace que sea difícil de ingerir.</p>	
<p>Mantequilla y Azúcar</p>	<p>Es un aglutinante que presenta una buena adherencia a las palomitas de maíz y su estado final de solidificación permite una ingesta sencilla, aunque es complejo en cuanto a su manipulación y su sabor puede ser un poco empalagoso.</p>	

Azúcar	<p>Es un aglutinante de manipulación sencilla debido a que puede agregarse directamente en el molde para la cocción, lo cual permite una leve fundición de este insumo sin que alcance altas temperaturas y altere su sabor.</p> <p>Debe ser usado con moderación para no volver empalagoso el producto.</p>	
--------	--	---

La experimentación demuestra que para la correcta transformación morfológica en la agrupación del maíz pira, es necesaria la presencia de un aglutinante que permite mantener la forma determinada de los moldes que se encontraron circunstancialmente. Estos moldes fueron de diferentes materiales tales como acrílico, polipropileno (PP), ABS, cerámica, cartón, papel parafinado y silicona, que permitieron la unión de los granos de maíz en el proceso de cocción. (Ver figura 1).

En la primera técnica que se usó para la agrupación del maíz pira, se introdujeron los granos de maíz sin explotar en un pequeño recipiente rectangular de una volumen aproximado de 22,3 cm³ de polipropileno (PP), en un tiempo de cocción de 1:20 minutos. Como resultado, se obtuvo un bloque que adoptó la forma del recipiente, como se puede evidenciar en la *Figura 7*. Sin embargo, la forma agrupada se desarmó al momento de retirarla por completo del molde, pues la adhesión sin aglutinante, por medio de la textura de la propia palomita de maíz, no es suficiente para mantener la forma del molde. En cuanto a la segunda técnica implementada, se utilizaron los granos de maíz ya reventados, y se agruparon, manualmente, en moldes de cartón, a los cuales se le vertió el aglutinante (chocolate y caramelo), y se dejaron enfriar. Como resultado, se obtuvieron formas grandes y que mantuvieron su morfología tales como **el cubo, la pirámide y el cono**. (Ver figura 8).



Figura 7: Agrupación sin ningún aglutinante.



Figura 8: a. Forma cónica con caramelo. b. formas cúbica, piramidal y cónica con chocolate.

Adicionalmente a estos experimentos, se realizó una nueva prueba tomando los hallazgos de los dos anteriores, es decir, combinando los aglutinantes con los granos que se explotaban directamente en los moldes propuestos, lo cual está evidenciado en la *Figura 9*.



Figura 9: a. Molde en material ABS. Figura. b. Molde con palomitas de maíz luego de la cocción. c. Resultado obtenido con el molde.

3.3 Relación del material empleado, la forma y la temperatura

Continuando con el proceso de investigación y desarrollando una fusión entre los dos hallazgos mencionados anteriormente, se detectó que el tipo de material empleado para la fabricación del molde es crucial para la explosión de los granos de maíz, además de la temperatura a la que estos sean sometidos y el tamaño de los mismos, lo cual se pudo determinar con base a una serie de experimentaciones con diferentes materiales, entre los cuales se destacan polímeros, cerámicos, papeles parafinados y mentales, los cuales al ser sometidos a un proceso de cocción en horno microondas a una temperatura y tiempo determinado (1:40 min), daban un resultado exitoso o fallido, dependiendo de cada material. Adicionalmente, y continuando con la temperatura de cocción de los granos de maíz, se pudo observar que el tamaño de estos es directamente proporcional al tiempo de explosión de las palomitas de maíz. Si estos se encuentran mezclados

(tamaños grande y pequeño), los granos de menor tamaño tendrán una sobre cocción debido al tiempo que tardan los grandes en explotar, provocando que estos se quemen.

CONCLUSIONES

- A partir de todo el proceso investigativo y de experimentación realizada, se puede concluir que el insumo utilizado; el grano de maíz pira, es un material hacedero y susceptible para su transformación morfológica, sin embargo, presenta dificultades al momento de intervenir.
- Es posible controlar la forma de agrupación de las palomitas de maíz, teniendo en cuenta varios factores que las afectan como: el espacio entre las unidades, el vapor que es liberado en el proceso de cocción, y el número de granos en el molde.
- Se evidenció que la forma esférica que posee una modificación prominente en la parte superior, la cual contenía la agrupación de doce granos de maíz pira en el molde para la cocción de un volumen aproximado de 20 cm³, generó cambios en la experiencia sensorial de las personas al momento de consumirlas.
- La ingesta agrupada en la forma esférica provocó el cambio de práctica de la ingesta de palomitas de maíz de las personas, generando menos residuos, más limpieza y una porción mucho más pequeña.

REFERENCIAS

- Clemente, E. (4 de Noviembre de 2013). *Directo al paladar* . Obtenido de ¿Por qué comemos palomitas de maíz en el cine?: <http://www.directoalpaladar.com/cultura-gastronomica/por-que-comemos-palomitas-de-maiz-en-el-cine>
- Food Design . (Dic.2014). *Experimenta* 67/ 68, 323.
- Fred. (2 de Febrero de 2015). *ATERIET- A food culture webside*. Obtenido de The Physics of Popcorn – Find out how Popcorn works: <http://www.ateriet.com/physics-popcorn/>
- Le Révérend, B., & Hartman, C. (2014). Numerical modeling of human mastication, a simplistic view to design foods adapted to mastication abilities. *El Sevier* , 61-64.
- Porter, M. (29 de Octubre de 2013). *Inspiration Feed*. Obtenido de Pop-up Pop Corn : <http://inspirationfeed.com/inspiration/packaging-inspiration/20-imaginative-food-packaging-designs/>

- Rita, I. S. (4 de Marzo de 2014). *El financiero*. Obtenido de Paloma querida " un negocio que levanta el vuelo":
<http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/paloma-querida-un-negocio-que-levanta-el-vuelo.html>
- Sastre, A. B. (s.f.). *Conversando en positivo* . Obtenido de El sabor de nuestras emociones:
http://www.conversandoenpositivo.cl/portal/index.php?option=com_content&view=article
- Shimizu, R. (s.f.). *Pop & Share*. Obtenido de <http://www.rinshimizu.com/project10.html&id=1230:el-sabor-de-nuestras-emociones&catid=38:fp-items&Itemid=99>
- Zampollo, F. (23 de Noviembre de 2015). *Francesca Zampollo*. Obtenido de <http://francesca-zampollo.com/>



Universidad
Pontificia
Bolivariana

ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL



Sistema de Formación en
Investigación

Facultad de diseño industrial