

**INTERVENCIÓN MORFOLÓGICA DE VERDURAS E IDENTIFICACIÓN DE
LOS PATRONES QUE INCREMENTAN SU INGESTA EN NIÑOS DE 6 A 10
AÑOS**

LAURA BEDOYA LONDOÑO

JUAN DAVID RUIZ TAMAYO

SARA MONTOYA CARDONA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL

DISEÑO INDUSTRIAL

MEDELLIN

2019

**INTERVENCIÓN MORFOLÓGICA DE VERDURAS PARA INCREMENTAR SU
INGESTA EN NIÑOS DE 6 A 10 AÑOS**

LAURA BEDOYA LONDOÑO

JUAN DAVID RUIZ TAMAYO

SARA MONTOYA CARDONA

Monografía presentada para optar al título de Diseñador Industrial

Asesor

MSc., DI. DIANA ALEJANDRA URDINOLA SERNA

Ph. D., I.M. ANDRES VALENCIA HERNANDO VALENCIA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL

DISEÑO INDUSTRIAL

MEDELLIN

2019

17 de mayo de 2019

Laura Bedoya Londoño, Sara Montoya Cardona y Juan David Ruiz

“Declaro que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 82 Régimen Discente 0064e Formación Avanzada.

Firmas:



Laura Bedoya Londoño

C.C 1017.242.245



Sara Montoya Cardona

C.C 1037.660.632



Juan David Ruiz Tabares

C.C 1037.648.925

TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	9
Introducción	10
1. Planteamiento del problema.....	11
1 Tema general del proyecto	11
1.2 Características generales del proyecto de investigación	11
1.4 Pregunta o hipótesis de investigación	12
1.5 Elementos de problema de investigación	12
2. Justificación	14
3. Marco de referencia	15
3.1 Marco teórico.....	15
3.1.1 Las verduras	15
3.1.2 La importancia de las verduras en la alimentación en los niños y su bajo consumo.	16
3.1.3 Relación entre la morfología de las verduras y el rechazo por los niños.....	18

3.1.4 <i>Food design y food play</i>	18
3.2 Estado del arte	19
4. Objetivos.....	22
4.1 Objetivo general	22
4.2 Objetivos específicos.....	22
5. Metodología	23
5.1 Identificación y selección de patrones.....	23
5.2 Obtención de patrones morfológicos.....	23
6. Resultados.....	25
6.1 Selección de patrones y transformación de las verduras	25
6.2 Patrones morfológicos	27
7. Conclusiones.....	34
8. Recomendaciones	35
9. Referencias.....	36
8. Anexos	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de las verduras según sus componentes. Fuente: (Manipulación e higiene de alimentos, 2008)	15
Figura 2. Proyecto Veggie Bling (a) Niños usando los elementos decorativos creados por ellos mismos. (b) Muestras que resultaron de la experimentación. Fuente: (Vogelzang M. 2011)	20
Figura 3. Proyecto Bon aprofit. Fuente: (Bon aprofit, 2011).....	21
Figura 4. Transformación libre de las verduras	24
Figura 5. Matriz de análisis berenjena.	26
Figura 6. Matriz de análisis brócoli	26
Figura 7. Matriz de análisis pepino.....	27
Figura 8. Formas identificadas preferidas por los niños. Fuente: (Clements D, 2013).	27
Figura 9. Patrones morfológicos de las verduras (a) Patrones morfológicos identificados para el brócoli, (b) Patrones morfológicos identificados para el pepino y (c) Patrones morfológicos identificados para la berenjena	28
Figura 10. Formas obtenidas luego de la experimentación con los usuarios. (a) Pizza de berenjena usando triángulos. (b) Cara feliz de pepino usando círculos y semicírculos (c) Flor de pepino usando semicírculos.....	29
Figura 11. Vectores de las simetrías encontradas a partir de las composiciones.....	29
Figura 12. Patrones morfológicos de las verduras (a) Patrones morfológicos identificados para el brócoli. (b) Patrones morfológicos identificados para el pepino y (c) Patrones morfológicos identificados para la berenjena.	30
Figura 13. . Composiciones realizadas por los usuarios a partir de las formas básicas (a) Flor de berenjena usando semicírculos (b) Cara feliz de pepino usando un semicírculo y dos círculos.....	30

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos nutritivos de los niños según sus edades.....	16
Tabla 2 Matriz de análisis morfológico de los patrones formales.....	31
Tabla 3 Resultados de la validación.....	32

GLOSARIO

Food design: Es una disciplina que innova productos, servicios y/o experiencias relacionadas con los alimentos, dotándolos de nuevos significados y emociones, sin perder de vista sus beneficios nutritivos, sociales y/o culturales. (ADI)

Consumo: Consumo es la acción y efecto de consumir o gastar, sean alimentos, productos, bienes o servicios.

Verduras: son las hortalizas en las que la parte comestible está constituida por sus órganos verdes entendiendo por hortaliza a cualquier producto que se produzca en la huerta y no sea una fruta (Código Alimentario Español)

Incentivar: Impulsar la actividad de algo para mejorar su rendimiento o su calidad.

Morfología: Es la disciplina que se ocupa de estudiar las formas y las estructuras. La etimología de este término así lo explica: en idioma griego, *morfo* significa ‘formas’ y *logia* significa ‘tratado’. De este modo, la morfología alude al estudio y descripción de la conformación de una entidad dada, tangible (como una flor, un insecto) o no tangible (como una lengua), y tiene por ende participación en numerosas ciencias y disciplinas. (Xunta de Galicia, 2017).

Food play: Es una propuesta de experimentación sensorial cuyo fin es fomentar un consumo de alimentos saludable, responsable y sostenible. (De Morfa, 2018).

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es identificar la relación existente entre la morfología de las verduras y los niños de 6 a 10 años y la aplicación que puedan tener desde el *food design*, ya que se evidenció la ausencia de interés en los niños por la alimentación saludable. Para esto se comenzó con la revisión de la literatura con el objetivo de comprender el estado de la investigación existente sobre alimentación saludable, preferencias alimentarias de los niños, vitaminas, *food play*, *food design*, proyectos y estrategias para la ingesta de vegetales en los niños, se segmentó la información más importante y sustancial para tener una investigación mucho más específica que pueda arrojar requerimientos y oportunidades enfocadas en nuestro usuario y sus deseos. Se optó por elegir una cantidad de las verduras menos apetecidas por los niños, las cuales permitieran trabajar desde su morfología para entender la relación entre la forma del alimento y su interés de ingesta en los niños, la cual fue estudiada mediante el desarrollo de varios experimentos. Se encontró que los niños sienten más afinidad con formas básicas como lo son el círculo, cuadrado y rectángulo ya que son las primeras formas que aprenden y las asocian con el entorno, por lo tanto llaman más su atención e incentivan la ingesta de verduras.

Palabras clave: *Food design*, consumo de verduras, intervención morfológica, *food play*.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto aborda la problemática de la baja motivación de los niños entre los 6 y 10 años para consumir verduras. Esto ha ocasionado una problemática en relación a la salud y desarrollo de los niños ya que una gran cantidad de ellos sufre de problemas de obesidad, anemia, falta de vitaminas, falta de defensas, entre otras enfermedades como consecuencia de la baja ingesta de verduras. Debido a esto, se hace necesario el diseño de estrategias que incentiven el consumo de este tipo de alimentos. Durante el desarrollo del trabajo se encontró que los niños asocian las formas y patrones más conocidos o de mayor gusto con lo que pueden ingerir, lo desconocido no llama completamente su atención y lo asocia a cosas negativas o de mal sabor. Es importante dar a conocer el alimento, sus propiedades, beneficios, formas, colores, texturas y formas de consumo.

Con el desarrollo de esta investigación se pretende aportar a la solución de dicha problemática por medio de una estrategia que, desde el Diseño Industrial y específicamente desde la morfología experimental permita incentivar el consumo de verduras en el grupo de personas antes mencionado. El trabajo fue desarrollado a partir del análisis de tres verduras las cuales fueron seleccionadas previamente mediante un análisis de transformaciones morfológicas en donde se tuvo en cuenta los colores, las texturas, los beneficios y la facilidad y cantidad de formas por medio de cortes que cada verdura podría aportar desde su estructura y la identificación de las formas preferidas por los niños. Los resultados se obtuvieron a partir del trabajo con los usuarios y las verduras seleccionadas con el fin de identificar patrones formales en cada experimentación y validar si estas incentivan su consumo.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Tema general del proyecto

Relación entre la morfología de las verduras y su consumo en los niños de 6 a 10 años y el *food design*.

1.2 Características generales del proyecto de investigación

Este proyecto está enmarcado bajo el concepto de *food design*, específicamente el trabajo con las verduras, en el cual estudia y analiza la relación entre la forma y la motivación de los niños para consumir este tipo de alimentos, pretendiendo brindar una estrategia que permita desde la morfología aportar a la solución de la problemática relacionada con el bajo consumo de verduras, lo que en consecuencia causa la generación y evolución de algunas enfermedades tales como debilidad en los huesos, anemia, pocas defensas, entre otras.

El consumo de verduras es fundamental para poder tener un cuerpo y una mente sana comenzando desde lo más pequeños que necesitan todos los nutrientes y las vitaminas de las verduras para garantizar su correcto crecimiento, la desnutrición, la obesidad, las enfermedades y los malos hábitos alimenticios son algunas de las enfermedades o causas que pueden aparecer en el transcurso del tiempo en el desarrollo del niño por no consumir las verduras desde edades tempranas. Teniendo en cuenta que la mitad de los niños no comen verduras a diario, que solo el 30% de los hogares se comen vegetales de 2 a 4 veces por semana un hábito que solo se da en el 30% de los casos, mientras el 64% de los encuestados las consume 1 o 2 veces por semana, un 4% de forma ocasional y un 2% no las incluye en las dietas para un buen crecimiento y desarrollo (Herrero, 2012).

Frente a esta problemática, se han realizado algunas investigaciones con el fin de entender porque los niños rechazan las verduras y encontrar estrategias de consumo, sin embargo los resultados obtenidos se reducen a estrategias desde la culinaria y no desde la perspectiva del diseño industrial. Se han identificado proyectos de *food design* enfocados a mejorar la relación de los niños con las verduras usando el *food play*, en donde los niños

juegan con estas realizando objetos como vajillas o creando accesorios usando como herramienta solamente la boca. Sin embargo, estos proyectos o son muy complejas de aplicar ya que se necesitan expertos en el tema tales como el proyecto Bon aprofit (2011) el cual se necesita la ayuda de Clara Balmaña, Maria Balmaña y Judit Sabater para la realización de las vajillas ya que es una estrategia que ellas inventaron o se han quedado solamente como simples experimentos, y su implementación o validación no se ha realizado más profundamente. Este proyecto aporta a la solución del problema desde la identificación de patrones formales que logren incentivar la ingesta de verduras en los niños y además se pueda generar, desde el Diseño Industrial una estrategia que pueda ser aplicada fácilmente, realizando previamente la validación de la metodología propuesta.

1.4 Pregunta o hipótesis de investigación

¿Cuál es la relación existente entre la morfología del alimento y el interés por la ingesta de verduras en niños de 6 a 10 años de edad?

1.5 Elementos de problema de investigación

Entre los elementos del problema más importantes que se presentan en esta investigación se encuentran las verduras, la importancia de las verduras en la alimentación de los niños y su bajo consumo, relación entre la morfología de las verduras y el rechazo por los niños, el *food design* y el *food play*.

1.6 Limitaciones de la investigación: alcances y riesgos.

En el desarrollo de este proyecto solo se usaron tres verduras las cuales fueron elegidas bajo unos criterios de forma con la ayuda de una matriz, debido a que las verduras que encabezaban la lista de las más odiadas como la espinaca o la lechuga poseen una morfología muy limitada que no permitía la generación de distintos patrones. En cuanto a la edad de los niños, se escoge un rango que va entre los 6 a 10 años ya que es una etapa clave en el crecimiento y es donde más se necesita generar esos hábitos alimenticios.

Por otro lado, el alcance de nuestra investigación busca obtener patrones morfológicos para las verduras, que además sean previamente validados entre los niños de estas edades

para que puedan ser usados en proyectos de diseño enfocados en la rama de *food design*, en donde se pueda generar la interacción de verduras-niños para aumentar su interés y crear hábitos alimenticios desde edades tempranas.

2. JUSTIFICACIÓN

Una correcta y equilibrada alimentación en la etapa de la niñez es determinante dentro del proceso de crecimiento y desarrollo del cuerpo humano, debido a que ayuda a fortalecer el sistema inmunitario que es el encargado de aislar todo tipo de bacterias y microorganismos patógenos que puedan afectar el correcto funcionamiento del cuerpo.

Si desde la estrategia planteada, se promueve la correcta alimentación y la entrada necesaria de vitaminas al sistema inmunitario del niño se podrá lograr una mejor reacción ante situaciones adversas (como accidentes, enfermedades, lesiones, etc.) que afecten el bienestar y el correcto funcionamiento del cuerpo del niño. Logrando con esto que el niño tenga un óptimo estado físico y además una comprensión a edad temprana acerca de la importancia de la ingesta de vegetales, siendo estos uno de los principales alimentos portadores de vitaminas.

Vegetario es un proyecto que aportará al interés de consumo de vegetales en la etapa de la niñez desde actividades lúdicas que a partir de las interacciones morfológicas permitan crear un vínculo directo entre el niño y el alimento, con el fin de dar a conocer todos los beneficios que dichos alimentos agrícolas tienen para brindarnos, siendo aplicado en diferentes actividades como la pediatría, el colegio, el hogar, la gastronomía, etc.

Esta estrategia, está muy ligada al concepto de *food design*, disciplina que se encarga de darle diseño, significados y emociones nuevas al alimento, generando a partir de ella sensaciones y experiencias en los niños que les permitan desarrollar nuevos hábitos alimenticios beneficiosos en su proceso de crecimiento.

Vegetario es la capacidad de intervenir y manipular el vegetal, para lograr nuevas interpretaciones morfológicas que permitan generar interés de consumo a partir de nuevas sensaciones, experiencias y significados que generen conciencia en el niño sobre una correcta y equilibrada alimentación para un óptimo funcionamiento fisiológico.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Marco teórico

3.1.1 Las verduras

Las verduras son las hortalizas en las que la parte comestible está constituida por sus órganos verdes entendiendo por hortaliza a cualquier producto que se produzca en la huerta y no sea una fruta (Código Alimentario Español, 1967), también se conocen como “alimentos de hoja” y “de tallo tierno”, las cuales han acompañado al hombre desde el tránsito del paleolítico al neolítico donde comienza a cultivar la tierra y empieza a descubrir sus beneficios nutricionales y medicinales.

Estas pueden clasificarse en función de la parte de la planta a la que pertenecen (*ver figura 1*): hojas, tallos, brotes, flores, frutos, vainas, semillas, raíces, tubérculos, bulbos y cogollos y pueden consumirse crudas o cocinadas.



Figura 1. Clasificación de las verduras según sus componentes. Fuente: (Manipulación e higiene de alimentos, 2008)

Si se consume diariamente la ración indicada de verduras que se encuentra alrededor de 3 a 5 porciones al día (Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2015) se puede prevenir

el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, problemas digestivos, desnutrición, obesidad y algunos tipos de enfermedades neurodegenerativas.

3.1.2 La importancia de las verduras en la alimentación en los niños y su bajo consumo.

A partir de los 6 a 10 años de edad, los niños comienzan a experimentar cambios más notorios que en la primera infancia, siendo una etapa clave del crecimiento pues se presenta una aceleración en la capacidad de aprender y comprender, además su sistema inmunológico se empieza a fortalecer, por lo tanto se debe aprovechar para generar buenos hábitos alimenticios dado que se encuentran en la capacidad de entenderlos y practicarlos lo que podría ser determinante en la conducta alimentaria que tendrán el resto de su vida (Revista dietética y salud, 2017). En esta etapa se genera un aumento del apetito y la energía de los niños por lo tanto se deben cumplir los requerimientos tanto calóricos como nutricionales para que su cuerpo se desarrolle correctamente y pueda crecer sano y fuerte (Peña, Ros, Gonzáles, Rial, 2018). Los requerimientos nutricionales necesarios se encuentran en la tabla 1 que se realizó de acuerdo a la información recolectada.

Tabla 1. Requerimientos nutritivos de los niños según sus edades.

	Requerimiento energético estimado	Agua (L/d)	Fibra (g/día)	Minerales	Vitaminas
1 a 5 años de edad	1.350	1,3	19	Hierro, calcio, yodo	A, E, D Y C
6 a 10 años de edad	1.650	1,7	25	Ácido fólico, potasio, zinc, calcio, fósforo, magnesio, hierro	B (todos sus derivados), C Y E
11 a 13 años de edad	1.850	2,4	31	Ácido fólico, zinc, calcio, magnesio	B12, B6 Y D

Los requerimientos nutritivos anteriormente mencionados se encuentran mayormente en las verduras, las cuales son altamente rechazadas por los niños debido a que sus preferencias alimentarias se basan en alimentos altos en grasas y azúcares (Sánchez, Reyes, Gonzales, 2007) lo que ha ocasionado enfermedades a edades tempranas como la desnutrición y la obesidad.

Tres de las verduras por las cuales los niños presentan poco interés para su ingesta son el brócoli, la berenjena y el pepino. El brócoli es una verdura rica en nutrientes y actúa como agente desintoxicante que ayuda a eliminar toxinas como el ácido úrico mejorando las funciones del hígado, en cuanto a su aporte vitamínico brinda vitamina B2, C y E. La vitamina B2 ayuda a mejorar la visión mientras que las vitaminas C y E refuerzan las células de la piel. Por otro lado, el brócoli no posee calorías y es una fuente notable de calcio, potasio, fósforo y hierro, además contiene compuestos azufrados como el sulforafano que actúa como efecto anticancerígeno (Fernández, 2016).

La berenjena posee un contenido elevado de agua (92%) y fibra, entre sus vitaminas se encuentra la vitamina B la cual protege la salud cardiovascular y la vitamina C que cual aporta sustancias antioxidantes y lo defiende contra los radicales libres, también mantiene el colesterol a raya debido al ácido clorogénico que contiene, además gracias a sus minerales fortalece la salud cerebral mejorando la memoria. (Sánchez, 2017).

Finalmente, el pepino aporta vitamina C lo que estimula el sistema inmunitario y vitaminas del grupo B, de igual forma, contiene minerales como el potasio y oligoelementos como el silicio, el molibdeno, el cobre y el manganeso, con un aporte que cubre el 5% de las necesidades diarias representadas con 250 gramo. También posee alto contenido en agua y es muy saludable para el corazón ya que sus esteroides las cuales reducen el colesterol además poseen un efecto tranquilizante y laxante (Fernández, 2016).

3.1.3 Relación entre la morfología de las verduras y el rechazo por los niños

Las verduras suelen ser rechazadas tanto por su sabor como por su apariencia física, siendo para esta última la textura y la forma las que más incidencia tienen. En relación a su textura, los niños prefieren las texturas suaves sobre las texturas rugosas ya que las suaves les permiten percibir y sentir mejor su sabor. En relación a la forma, los niños suelen percibir el mundo mediante asociaciones por lo tanto al ver la espinaca o el brócoli suelen asociarlos con hojas las cuales para ellos no son agradables de probar (Zeinstra, Koelen, Kok, Graaf, (2007). Otro factor influyente es su contexto, los niños en los hogares suelen encontrar todo tipo de dulces, comida chatarra y azúcar debido a la facilidad de consumo y son pocos los padres de familia que facilitan la interacción de los niños con las verduras, es por esta razón que es fundamental la creación de buenos hábitos alimenticios desde edades tempranas ya que si desde pequeños se logra fomentar esta interacción podrán presentar un menor índice de rechazo.

Entre las preferencias en cuanto a formas los niños presentan preferencias por las formas básicas como el cuadrado, el triángulo o el círculo debido a que son las primeras formas que aprenden y comprenden, y a partir de estas comienzan a generar diversas asociaciones con los objetos, por lo tanto se sienten más atraídos si ven una forma básica porque la encuentran familiar a encontrar una forma abstracta porque no la comprenden y no logran asociarla con algo conocido, además se debe tener en cuenta que el universo de formas para los niños con edades a partir de los 6 años tienen ideas más estables pero limitantes sobre las formas (Clements, 2013).

3.1.4 *Food design y food play*

El *food design* se define como la innovación de productos, servicios y/o experiencias relacionadas con los alimentos, dotándolos de nuevos significado cognitivos, emocionales y sensoriales que retan los actuales patrones alimenticios, sin perder de vista sus beneficios nutritivos, sociales y/o culturales (ADI) en donde se piensa en los alimentos como un producto de diseño comestible. Este cuenta con varias ramas entre las cuales se encuentra el

food play la cual busca generar una conexión entre la comida y los usuarios mediante un juego en donde se combinan elementos como el contexto, ambiente y consumo en una situación determinada, este se encuentra más focalizado en los niños para hacer del juego un complemento natural que acompañe la comida. (De Morfa, 2018).

3.2 Estado del arte

Sealy A. (2016) realizó una investigación para determinar si en una actividad de juego sensorial con frutas y verduras reales se puede fomentar la degustación en niños de edad preescolar (entre los 3 a 7 años), en la cual se realiza un estudio experimental entre cada clase por medio de tres condiciones: Juego sensorial, juego no alimentario sensorial y exposición visual donde a los participantes se les toman sus gustos iniciales por las frutas y verduras que se usaran en el experimento. Se concluyó que los niños en condición de juego sensorial probaron más que en las otras dos condiciones, por lo tanto, la implementación de actividades sensoriales si puede alentar a la degustación de las verduras y frutas más que una solo exposición visual o un juego sin interacción con alimentos.

Por otro lado, Walters M. (2011) realizó una investigación sobre los métodos tradicionales para incentivar el consumo de verduras en los niños y se dio cuenta que no eran pertinentes porque estos aprenden más desde la experiencia práctica, por lo tanto se desarrolló un programa de experiencia nutricional llamado “*Cooking with Kids*” que se basa en una estrategia donde los niños puedan tener contacto directo con estos alimentos con el objetivo de comprobar si esto mejora sus hábitos alimenticios. El programa constaba de varias lecciones de cocina y fue implementando en niños que cursaron los grados 1 al 6, en el que ellos se encontraban interactuando todo el tiempo con el alimento creando distintas recetas para conocer a fondo la estructura de los alimentos que prepararan, se concluyó que el programa si mejoró sus hábitos alimenticios por lo que se recomienda para programas nutricionales la promoción de actividades que enfatizen el aprendizaje activo y la diversión.

Por otra parte, Cunningham L. y Lohse B. (2013) realizaron la implementación de un programa de educación alimenticia basado en la experiencia de los niños frente a las frutas

y verduras basadas en aspectos de la anterior investigación, con el objetivo de evaluar el efecto que tenían las estrategias experienciales con alimentos para mejorar las preferencias y actitudes de los niños frente a los vegetales. Desarrollaron un programa que contenía una lección introductoria, tres clases de cocina y tres sesiones de degustación de frutas y verduras en cuatro escuelas públicas a niños que cursaran cuarto grado durante un semestre, con el fin de que los niños tuvieran una interacción con estos alimentos experimentando desde su forma en la cocina. Se confirmó la eficacia de esta intervención ya que aumentó considerablemente la preferencia en vegetales factor importante para una alimentación saludable y prevención de la obesidad.

También se encontraron dos proyectos bajo el tema *food design* realizados con el objetivo de mejorar la relación de los niños con verduras los cuales previamente también contaron con una investigación. En primer lugar tenemos el proyecto *Veggie Bling* (Volgelzang M. 2011) realizado por una diseñadora de alimentos la cual se encontraba interesada en mejorar la relación de los niños con las verduras pues según su investigación de psicología, los niños necesitan probar algo 7 veces antes de adaptarse a un nuevo sabor algo que resulta difícil si en primera instancia es rechazado, por lo tanto en el cumpleaños de su hija elaboró una estrategia en donde los niños debían realizar joyas y accesorios usando como única herramienta su boca (ver figura 2), sin darse cuenta todos los niños empezaron a comerse las verduras aunque estas no fueran de su gusto.



Figura 2. Proyecto Veggie Bling (a) Niños usando los elementos decorativos creados por ellos mismos. (b) Muestras que resultaron de la experimentación. Fuente: (Vogelzang M. 2011)

Y por otro lado encontramos el proyecto *Bon aprofit* (Balmaña C, Balmaña M, Sabater J, (2011) el cual surge de su proyecto final de carrera que responde a la pregunta: ¿existe una forma divertida y amena de conectar los niños con las frutas y vegetales? En donde el resultado es una vajilla comestible hecha de frutas y verduras orgánicas, locales y de temporada en donde mediante talleres los niños pueden crear su propia vajilla (ver figura 3) Aquí, los niños exploran y descubren formas, texturas, colores, olores y sabores y a la misma vez las consumen, el objetivo del proyecto tiene como fin mejorar los hábitos alimenticios acercando a los niños a las verduras y a su vez generando un vínculo con los padres.



Figura 3. Proyecto Bon aprofit. Fuente: (Bon aprofit, 2011)

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Identificar la relación existente entre la transformación morfológica de las verduras y el consumo de estas en niños de 6 a 10 años.

4.2 Objetivos específicos

- 1.** Identificar patrones morfológicos que se presenten en los alimentos preferidos por niños entre 6 a 10 años.
- 2.** Seleccionar al menos tres verduras que sean poco apetecidas para su consumo.
- 3.** Obtener patrones a partir de las verduras seleccionadas por medio de la experimentación con los usuarios.
- 4.** Plantear una morfología con base a los patrones identificados en la experimentación, y a los patrones presentes en los alimentos preferidos.
- 5.** Validar la morfología propuesta.

5. METODOLOGÍA

5.1 Identificación y selección de patrones

Para el desarrollo del proyecto se realiza una revisión bibliográfica acerca de las preferencias alimentarias de los niños en edades comprendidas entre los 6 a 10 años de edad, los cuales proporcionan un enfoque acerca de las verduras menos consumidas por los niños y las razones por la cuales no son de su agrado, además se consultó acerca de las preferencias en formas y texturas con el fin de identificar patrones. Para sintetizar la información recolectada se elaboró una plantilla en Word la cual contiene: el nombre del documento, la fecha en que fue escrito y en la que se consultó, el objetivo del texto o la investigación, los autores, la fuente de consulta y las ideas principales con el fin de obtener las ideas más importantes para el proyecto y se realizó una tabla con patrones que se identificaron desde la geometría, paralelamente se desarrolló una matriz para seleccionar las tres verduras a trabajar en donde se tuvo en cuenta su morfología y capacidad de transformación formal. Con las verduras seleccionadas se realizó una matriz de análisis para cada una la cual permite explorar sus componentes desde: medidas, colores, tamaños y los beneficios que poseen para el desarrollo del cuerpo.

5.2 Obtención de patrones morfológicos

Con la información recopilada se realizó un experimento a nueve niños con edades comprendidas entre los 6 a 10 años, en el cual a cada uno de los participantes se les brindó un plato, un cuchillo de plástico (para evitar que se produzca algún accidente) y las tres verduras seleccionadas para que las intervinieran libremente (ver figura 4) mediante cortes transversales y longitudinales con el propósito de identificar nuevos patrones y composiciones.



Figura 4. Transformación libre de las verduras

Al finalizar el experimento se agruparon las muestras realizadas por los niños de acuerdo a la verdura utilizada para identificar patrones repetitivos y se documentaron mediante un registro fotográfico, también se analizaron algunas composiciones generadas por los niños con ayuda de estos patrones.

El experimento se realizó nuevamente con dos participantes de 6 y 9 años de edad para verificar la información obtenida, en el cual se siguió el mismo procedimiento y mediante registro fotográfico se identificaron patrones repetitivos, los cuales fueron comparados con los resultados de la experimentación anterior para seleccionar las formas más comunes entre ambos y posteriormente realizarles un análisis morfológico.

Finalmente, se realizó una última validación con 25 niños en edades comprendidas entre los 6 y 10 años en la cual se realizó una encuesta con los patrones identificados para verificar si estas formas les parecían atractivas e incentivaban su consumo, en donde cada uno eligió la forma que más le llamó la atención para comérsela, pero antes de hacer esto se hace una activación contándoles sobre las verduras y el objetivo de la experimentación.

Nota: La validación se realizó solo con dos participantes debido a la cantidad de restricciones que se tienen para trabajar con menores de edad.

6. RESULTADOS

6.1 Selección de verduras y patrones

Entre las verduras menos apetecidas se encontraron, en orden de importancia: la espinaca, la lechuga, el brócoli, la berenjena y el pepino. Sin embargo teniendo en cuenta su morfología no todas son aptas para la transformación, por tal motivo se descartó la espinaca y la lechuga ya que estas poseen una estructura blanda que no permite realizar cortes con cuchillo.

Por lo tanto, se selecciona el brócoli, la berenjena y el pepino las cuales permiten realizar distintas transformaciones morfológicas mediante cortes con cuchillo, después se realiza una matriz analizando sus componentes en donde se estudian las siguientes características: su consistencia, las medidas promedio que poseen, la forma que tienen, su textura y superficie, su gama de colores y sus beneficios. (ver figuras 5, 6 y 7).

El análisis de las características se realizó con el fin de conocer más a fondo la morfología de cada una de las verduras para comprender su estructura y evaluar las distintas posibilidades de transformaciones formales que pueden aportar para el desarrollo del proyecto.

Berenjena: *Solanum melongena*

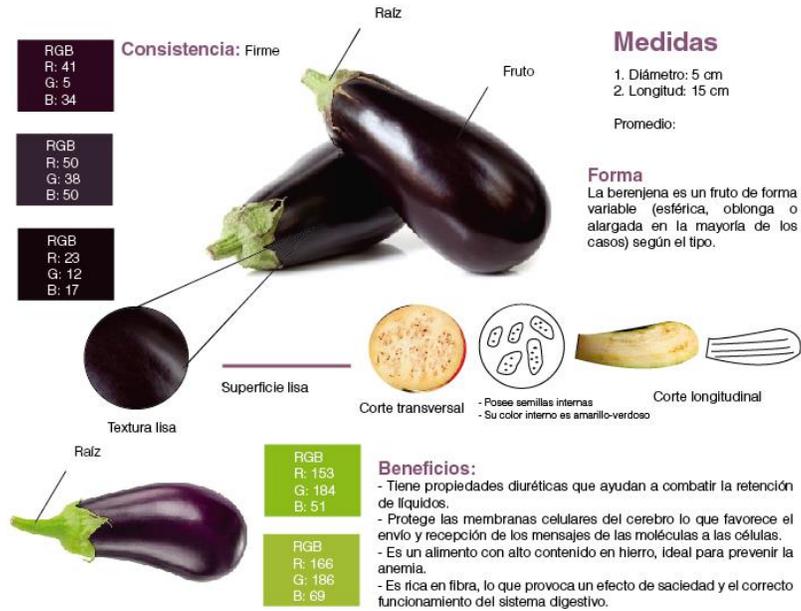


Figura 5. Matriz de análisis berenjena.

Brócoli: *Brassica oleracea var. italica*

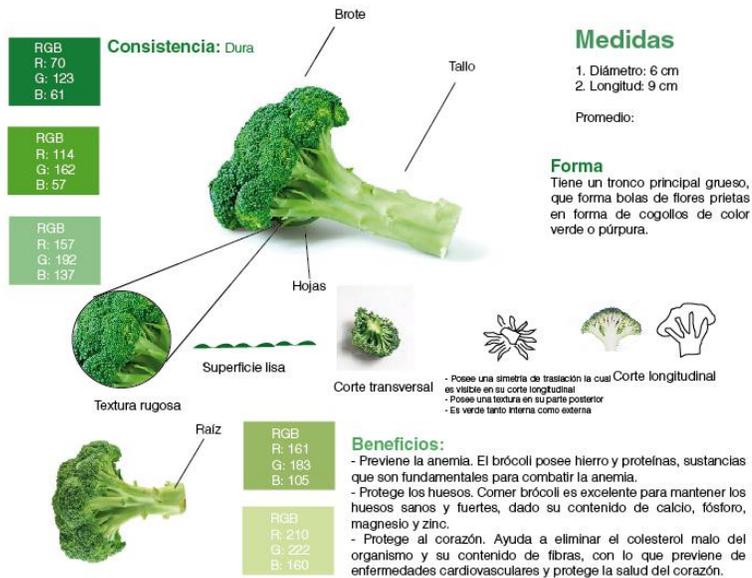


Figura 6. Matriz de análisis brócoli

Pepino: Cucumis sativus

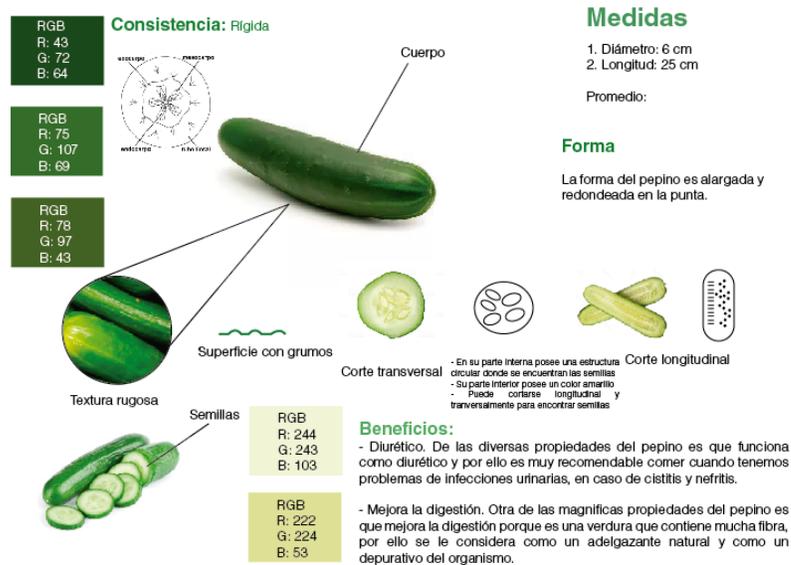


Figura 7. Matriz de análisis pepino

Paralelamente, con lo consultado en los documentos se sacaron algunas formas preferidas por los niños, en donde se encontró una preferencia por formas básicas como se ven en la figura 8 sobre las formas abstractas.

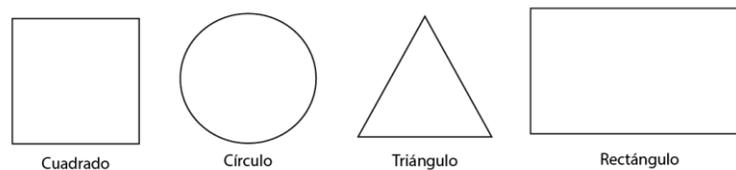


Figura 8. Formas identificadas preferidas por los niños. Fuente: (Clements D, 2013).

6.2 Patrones morfológicos

Se identificaron patrones morfológicos a partir de las muestras recolectadas del experimento realizado por los niños, los cuales fueron obtenidos mediante cortes transversales y longitudinales en la verdura y se eligen desde la repetición de estos. Entre las formas identificadas encontramos: círculos, semicírculos, triángulos, cuadrados y rectángulos (*ver figura 9*) los cuales fueron seccionados por cada verdura y posteriormente dichas formas fueron vectorizadas.

Se identificaron patrones morfológicos a partir de las muestras recolectadas del experimento realizado por los niños, los cuales fueron obtenidos mediante cortes transversales y longitudinales en la verdura y se eligen desde la repetición de estos. Entre las formas identificadas encontramos: círculos, semicírculos, triángulos, cuadrados y rectángulos las cuales fueron seleccionadas según las muestras obtenidas por cada verdura.

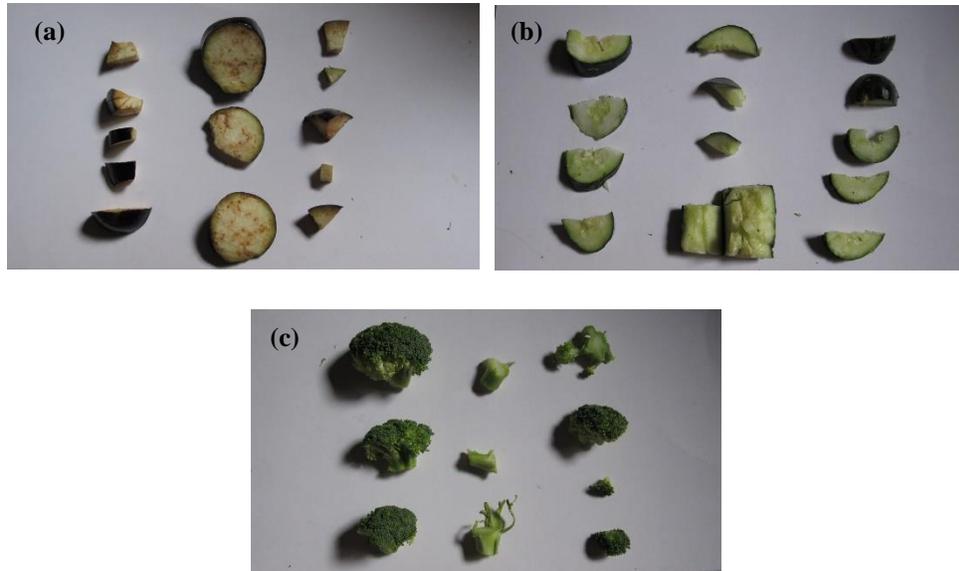


Figura 9. Patrones morfológicos de las verduras (a) Patrones morfológicos identificados para el brócoli, (b) Patrones morfológicos identificados para el pepino y (c) Patrones morfológicos identificados para la berenjena

Además, se encontraron composiciones realizadas desde los patrones anteriormente identificados en los cuales podemos observar simetrías de rotación, axiales los cuales fueron creados a partir de la imaginación y creatividad de los niños en donde replicaron alimentos que les gustaran (ver figura 10 y 11).

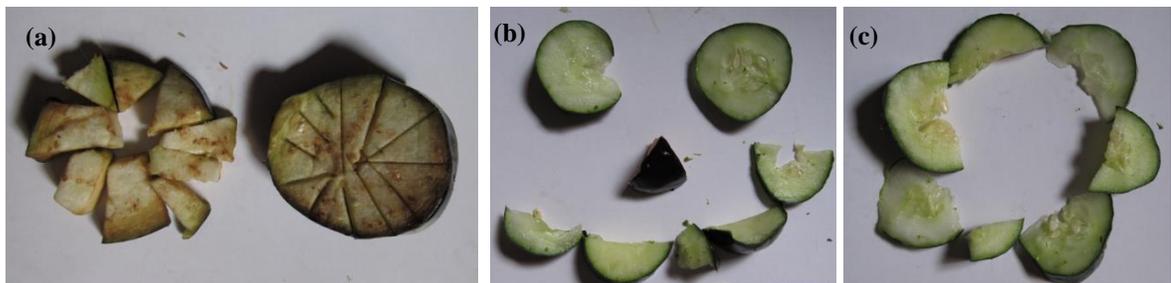


Figura 10. Formas obtenidas luego de la experimentación con los usuarios. (a) Pizza de berenjena usando triángulos. (b) Cara feliz de pepino usando círculos y semicírculos (c) Flor de pepino usando semicírculos.



Figura 11. Vectores de las simetrías encontradas a partir de las composiciones.

El experimento se repitió con dos usuarios para verificar las formas obtenidas anteriormente en donde se obtuvieron resultados similares. El protocolo usado para realizar la observación fue el mismo en el cual se identifican unos patrones repetitivos y se seleccionó de acuerdo a cada verdura. Entre los patrones encontrados tenemos: círculos, semicírculos, triángulos, cuadrados y rectángulos, en donde también se obtuvieron algunas composiciones formales (ver figura 12 y 13).

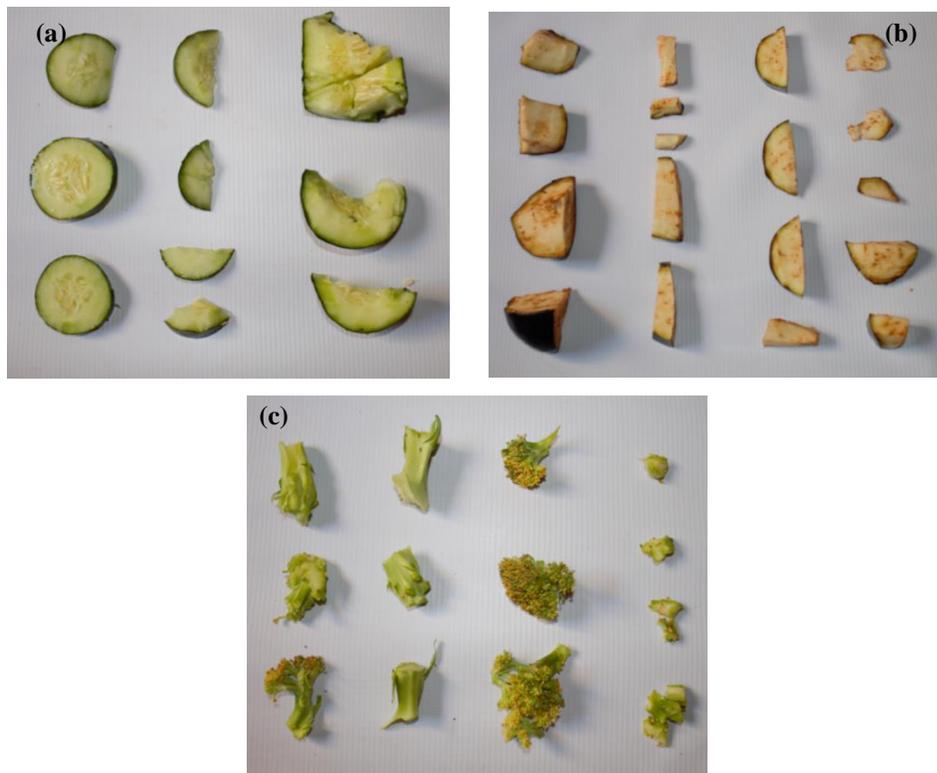


Figura 12. Patrones morfológicos de las verduras (a) Patrones morfológicos identificados para el brócoli. (b) Patrones morfológicos identificados para el pepino y (c) Patrones morfológicos identificados para la berenjena.

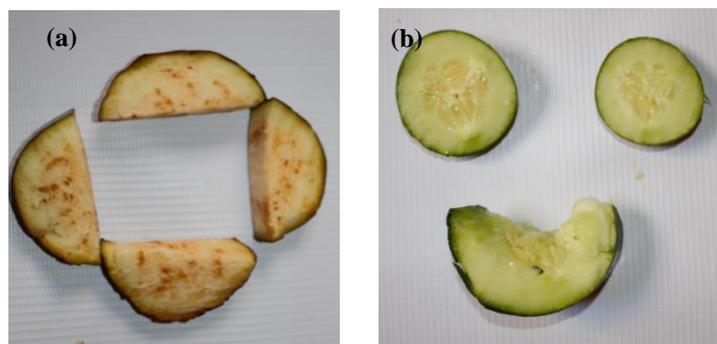


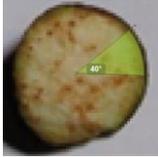
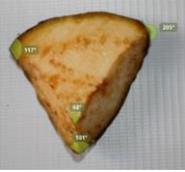
Figura 13. . Composiciones realizadas por los usuarios a partir de las formas básicas (a) Flor de berenjena usando semicírculos (b) Cara feliz de pepino usando un semicírculo y dos círculos.

Al realizar una comparación de las formas que se obtuvieron en ambos experimentos se encontró resultados similares en las transformaciones morfológicas desde los patrones y las

composiciones realizadas, además esta validación nos mostró nuevas formas que se consideraron interesantes para la investigación.

Con los patrones formales se seleccionaron las formas más repetitivas en ambos experimentos para realizar un análisis morfológico de estas, las cuales se presentan en la tabla 2 donde se analizaron los tipos y el número de cortes hechos para realizar las formas, las geometrías, los ángulos usando el programa kinovea y se modelan las formas usando el programa Solid Works para obtener un área aproximada.

Tabla 2 Matriz de análisis morfológico de los patrones formales

Muestras	Tipo de cortes	# de cortes	Geometrías	Ángulos	Área
<p>Círculo</p> 	Corte recto	1	<p>Círculo</p> 	<p>40°</p> 	 <p>4775.10 m²</p>
	Corte recto	2	<p>Sección de círculo</p> 	<p>63°</p> 	 <p>44530.9 m²</p>
<p>Triángulo</p> 	Corte recto e irregular	5	<p>Pirámide</p> 	<p>Externos: 117°, 205° y 101° Interno: 68°</p> 	 <p>85945.83 m²</p>

Rectángulo 	Corte irregular	2	Tetraedro 	87°, 49°, 121° y 69° 	 7774.40 m ²
---	--------------------	---	--	--	---

Para finalizar, con los patrones anteriormente analizados se realizó una validación final con 25 niños (*ver tabla 3*) en donde cada niño eligió el patrón que más le llamara la atención en cada verdura para comérselo y tenían la posibilidad de no elegir ninguno. Adicionalmente se le pregunto a los padres de familia por las preferencias alimentarias donde se obtuvo que el 76% de los niños no tenían preferencia por el brócoli, 48 % de los niños no tenían preferencia por la berenjena y 60% de los niños no tenían preferencia por el pepino.

Tabla 3 Resultados de la validación.

Forma/Verduras	Círculo	Semicírculo	Triángulo	Rectángulo	Total de niños que eligieron
Brócoli	20%	0%	32%	28%	88%
Berenjena	24%	32%	16%	24%	96%
Pepino	28%	36%	12%	12%	88%

Se identifico que para el brócoli la forma más consumida fue el triángulo con un 32% seguido del rectángulo con un 28%, para la berenjena se identificó que la forma más consumida fue el semicírculo con un 32% seguido del círculo con un 24% y por último para el pepino se identificó que la forma más consumida también fue el semicírculo con un 36% seguido del círculo con un 28% , así como la verdura más probada fue la berenjena seguido del brócoli y el pepino. Al realizar una comparación con las experimentaciones anteriores encontramos que efectivamente el patrón más usado son los círculos y semicírculos y que

más del 50% de los niños encuestados se interesó por consumir las verduras con otra morfología diferente a la habitual.

Comparando estos resultados con la investigación realizado por Cunningham L. y Lohse B. (2013) en donde se encontró que los niños disfrutaban más de las experiencias sensoriales y los cambios de la morfología de los alimentos mediante recetas, los cuales pueden ser usados en estrategias desde la morfología experimental y no limitarse a experiencias gastronómicas.

7. CONCLUSIONES

1. Las formas preferidas por los niños son las formas básicas como el círculo, el triángulo y el cuadrado, esto se debe a que son las primeras formas que conocen y entienden, las cuales a su vez les ayudan a comprender el mundo ya que realizan abstracciones de los objetos mediante estas, dichas formas se vieron plasmadas en las experimentaciones con las cuales los niños realizaban distintas composiciones. Así mismo, las tres verduras seleccionadas permitieron desde su morfología la exploración de distintas formas lo cual arrojó diversos patrones formales entre los cuales encontramos el círculo, semicírculo, cuadrado y rectángulo.
2. La relación existente entre los niños y las verduras es la transformación formal generada a través de la interacción entre estos dos, ya que de esta manera los niños se empiezan a familiarizar con las verduras incrementando su interés por ellas, de esta manera si se incluye más a los niños en la preparación de las verduras su consumo se verá aumentado.
3. El cambio de forma en las verduras si incentivó la ingesta de los niños ya que al inicio de la experimentación el 76% de los niños rechazaban el brócoli, el 48 % de los niños rechazaban la berenjena y el 60% de los niños rechazaban el pepino, pero luego de la experimentación con las formas estos porcentajes cambiaron positivamente ya que: el 88% de los niños consumió el brócoli, el 96% consumió la berenjena y el 88% consumió el pepino.
4. De acuerdo con esta investigación mediante el *food play* se pueden crear diversas estrategias de transformación formal de las verduras para incentivar la ingesta de los niños.

8. RECOMENDACIONES

Por falta de tiempo, herramientas y permisos no se pudo tener contacto con una mayor cantidad de niños, debido a esto el segmento de comparación y percepciones fue mucho más reducido. Si se hubiese contado con una mayor cantidad de niños, se obtendría un mayor número de ideas, formas, cortes y contenidos más aproximados a la generalidad, logrando crear un gran impacto en un importante número de niños interesados por la alimentación saludable, dispuestos a conocer sobre lo imprescindibles que son los vegetales en su etapa de crecimiento.

Esta investigación abre paso a estrategias, proyectos y actividades enfocadas en la alimentación infantil saludable, desde procesos como formación educativa regular sobre los alimentos, sus vitaminas y componentes, hasta proyectos de intervención morfológica del alimento desde sus empaques, procesos de cultivo o su determinada forma de ingesta.

9. REFERENCIAS

1. España. Organización mundial de la salud. Decreto 2484. (21, septiembre, 1967). Código Alimentario Español. BOE. Barcelona, p. 14180 - 14187.
2. Pastor M. (12, julio, 2009). Manipulación e higiene de alimentos: Hortalizas, verduras, frutas y granos. [Entrada del blog]. Recuperado de:
<http://alimentosmanipulacion.blogspot.com/2009/12/hortalizas-verduras-frutas-y-granos.html>
3. Cámara M., Sánchez Ma de Cortés., Torija Ma Esperanza. (2008). Nutrición y Salud. Frutas y verduras, fuentes de Salud. Recuperado de:
<http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadertype=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DT034.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1352883450648&ssbinary=true>
4. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. (2015). Pirámide de la Alimentación Saludable. Recuperado de:
<http://www.nutricioncomunitaria.org/es/noticia/piramide-de-la-alimentacion-saludable-senc-2015>
5. Revista dietética y salud. (2017). Niños de 7 a 12 años: gran crecimiento cerebral. Recuperado de: <http://www.revistadieticaysalud.com/index.php/ninos-de-7-a-12-anos-gran-crecimiento-cerebral/>
6. Sánchez R., Reyes H., Gonzales M. (2007) Preferencias alimentarias y estado de nutrición en niños escolares de la Ciudad de México, México: Hospital Infantil de México, vol.71, n.6, pp.358-366.
7. Peña L., Ros L., Gonzales D., Rial R., (2018). Alimentación del preescolar y escolar. Recuperado de:
https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/alimentacion_escolar.pdf
8. Fernández O. (2016). Brócoli. Recuperado de: <https://www.cuerpomente.com/guia-alimentos/brocoli>

9. Sánchez E. (2017). Propiedades y beneficios de la berenjena. Recuperado de: <https://okdiario.com/salud/berenjena-propiedades-69091>.
10. Fernández O. (2016). Pepino. Recuperado de: <https://www.cuerpamente.com/guia-alimentos/brocoli>
11. ADI. (1, febrero, 2014). Food Design. Milano: Associazione per il disegno industriale. Recuperado de: <http://www.adi-design.org/food-design.html>
12. Zeinstra, GG, Koelen, MA, Kok, FJ, y de Graaf, C. (2007). Desarrollo cognitivo y percepciones infantiles de frutas y hortalizas; Un estudio cualitativo. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1941844/>
13. Clements D. (2013). Exploring geometry Young childres. Scholastics. Recuperado de: <https://www.scholastic.com/teachers/articles/17-18/exploring-geometry-young-children/>
14. Coulthard H., Sealy Mary. (2017) Play with your food! Sensory play is associated with tasting of fruits and vegetables in preschool children. Recuperado de : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019566631730185X>
15. Lynn M. Walters, MS., Jane E. Stacey, Focus on Food: Development of the Cooking with Kids Experiential Nutrition Education Curriculum. Recuperado de: [https://www.jneb.org/article/S1499-4046\(09\)00011-6/pdf](https://www.jneb.org/article/S1499-4046(09)00011-6/pdf)
16. Cunningham L., Loshe B., (2013) Cooking with Kids Positively Affects Fourth Graders' Vegetable Preferences and Attitudes and Self-Efficacy for Food and Cooking. Recuperado de: <https://www.liebertpub.com/doi/full/10.109/chi.2013.0076>
17. Volgenzag M. (2011) Veggie Bling. [Entrada de blog]. Recuperado de: <http://marijevogelzang.nl/>
18. Bon aprofit. (2011). Bon aprofit. Recuperado de: <https://bonaprofit.format.com/>
19. Herrero L. (2012) La mitad de los niños no come verdura a diario. Recuperado de: <https://www.efesalud.com/la-mitad-de-los-ninos-no-come-verdura-a-diario/>
20. Xunta de Galicia (2017). La morfología. Recuperado de: <http://www.edu.xunta.gal/centros/iesnumero1ribeira/?q=system/files/Formaci%C3%B3n%20de%20palabras%20%20C2%BA%20Bac.pdf>

8. ANEXOS

Anexo 1.

Imágenes del primer experimento, el cual fue realizado en la guardería Arlequines.



Anexos

Artículo

Intervención morfológica de las verduras en relación con su interés de ingesta en niños de 6 a 10 años de edad.

Laura Bedoya Londoño¹, Sara Montoya Cardona² Juan David Ruiz Tamayo

Facultad de Diseño Industrial, Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia.

laura.bedoyal@upb.edu.co, sara.montoyac@upb.edu.co, juan.ruizt@upb.edu.co

Resumen

El objetivo de este proyecto es identificar la relación existente entre la morfología de las verduras y su interés de ingesta en niños de 6 a 10 años, además de la aplicación que puedan tener desde el *food design*. La investigación se llevó a cabo realizando una revisión y análisis de la literatura sobre: alimentación saludable, vitaminas, preferencias alimentarias y formales de los niños, *food play*, *food design*, además de proyectos y estrategias para la ingesta de vegetales. Se segmentó la información más importante sobre las verduras menos apetecidas y las formas que más captan la atención de los niños, con el fin de encontrar requerimientos y oportunidades enfocadas en el usuario. Posteriormente, se optó por elegir tres de las verduras menos apetecidas, que permitieran trabajar su morfología para entender la relación entre la forma del alimento y su interés de ingesta, lo cual fue estudiado mediante el desarrollo de varios experimentos.

Se encontró que los niños sienten más afinidad por formas básicas como el círculo, el cuadrado y el rectángulo, ya que son las primeras formas que comprenden y asocian con su entorno, por lo tanto llaman más su atención y se sienten más interesados por ellas.

Palabras Clave: *Food design*, *consumo de verduras*, *intervención*, *morfología*, *food play*.

Abstract

The objective of this study is to identify the relationship between the morphology of vegetables and children from 6 to 10 years old, and the application they may have from the food design, as it showed the lack of interest in children for consumption Made of veggies. The research was conducted by reviewing the literature on: healthy eating, food and formal preferences of children, vitamins, food play, food design and projects and strategies for vegetable intake, where the most important information is segmented about the less desirable vegetables and the forms that capture the attention of the children in order to find requirements and opportunities focused on the user. Subsequently, we opted to choose a quantity of vegetables less desired by children, which allowed us to work from its morphology to understand the relationship between the shape of the food and its interest of intake in children, which was studied through the development of several experiments

It was found that children feel more affinity with basic forms such as the circle, square and rectangle since they are the first forms that learn and associate them with the environment, therefore they call more attention and encourage the intake of vegetables.

Keywords: *Food design*, vegetable consumption, intervention, morphology, *food play*.

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad se busca mejorar los hábitos alimenticios de los niños, ya que estos presentan una baja motivación por el consumo de verduras en gran parte debido a sus atributos físicos (N. Hemi., I. Reyes, 2014), esto ha ocasionado una problemática en relación a su salud y desarrollo, debido a que se han presentado enfermedades a edad temprana como la obesidad, la anemia y carencia de defensas por la baja ingestas de estos alimentos.

Por esta razón, se hace necesario el diseño de estrategias que logren incentivar a los niños a consumir verduras mediante el food design, que es una rama del diseño que innova en productos, servicios y/o experiencias relacionadas con los alimentos, dotándolos de nuevos significados y emociones, sin perder de vista sus beneficios nutritivos, sociales y/o culturales. (ADI) ya que autores como Cunningham L. y Lohse B. (2013) que aunque han realizado investigaciones para incentivar el consumo se han limitado únicamente a estrategias desde la parte de la culinaria, y otros autores del food design como Marie Volgenzang con su proyecto *Veggie bling* (2011) se han quedado en meramente experimentaciones.

El objetivo de esta investigación es identificar la relación existente entre la morfología de las verduras y la motivación de ingesta, para que desde el diseño industrial, más específicamente desde la morfología experimental puedan crearse métodos que permitan incentivar su consumo en los niños.

2 METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este proyecto, se inició revisando la literatura relacionada con las preferencias alimentarias de los niños, los motivos por los cuales rechazan las verduras y sus gustos y preferencias formales, lo que permitió identificar y seleccionar tres verduras menos apetecidas por los niños que permitieran jugar con su morfología y considerar formas que resultan atractivos para estos.

Posteriormente, con la información recopilada se realizó un experimento con 5 niños y 4 niñas de edades comprendidas entre los 6 y 10 años de edad con las verduras seleccionadas, el objetivo se centró en identificar patrones formales para cada verdura, donde se realizaron transformaciones formales desde cortes transversales y longitudinales utilizando como herramienta un cuchillo de plástico, luego se realizó una validación con 2 niñas de 6 y 8 años de edad con el motivo de comparar las muestras obtenidas para realizar un análisis morfológicos de los patrones más repetitivos y poder realizar una última experimentación con el fin de comprobar si estas formas incentivan el consumo de verduras.

Por último, se realizó un experimento con los patrones formales hallados a 15 niños y 10 niñas de edades comprendidas entre los 6 y 10 años de edad, donde tuvieron la posibilidad de consumir la verdura con la forma que más les llamaba la atención, teniendo la opción de no elegir ninguna. Esto, con el fin de validar si el cambio de forma en las verduras incentiva su ingesta.

La validación se realizó solo con dos participantes, debido a la gran cantidad de restricciones que se tienen para trabajar con menores de edad.

3. RESULTADOS

3.1 Selección de verduras y patrones

Entre las verduras menos apetecidas se encontraron, en orden de importancia: la espinaca, la lechuga, el brócoli, la berenjena y el pepino. Sin embargo teniendo en cuenta su morfología no todas son aptas para la transformación, por tal motivo se descartó la espinaca y la lechuga ya que estas poseen una estructura blanda que no permite realizar diversos cortes usando como herramienta el cuchillo.

Se seleccionan el brócoli, la berenjena y el pepino, ya que permiten realizar distintas transformaciones morfológicas mediante cortes con cuchillo, después se realiza una matriz que permita analizar las siguientes características: consistencia, medidas promedio, forma, textura y superficie, además de la gama de colores y sus beneficios, esto con el fin de conocer más a fondo su morfología y evaluar las distintas posibilidades de transformación formal que pueden aportar para el desarrollo del proyecto.

Paralelamente con lo consultado en los documentos se sacaron algunas formas que captaban la atención de los niños, en donde se encontró una preferencia por formas básicas: círculos, cuadrados, triángulos y rectángulos (Clementes D, 2013).

3.2 Patrones morfológicos

Se identificaron patrones morfológicos a partir de las muestras recolectadas del experimento realizado por los niños, los cuales fueron obtenidos mediante cortes transversales y longitudinales en la verdura. Entre las formas identificadas se encontró: círculos, semicírculos, triángulos, cuadrados y rectángulos (Ver figura 1) los cuales fueron seccionados por cada verdura y posteriormente dichas formas fueron vectorizadas.



Figura 1 Patrones identificados en las verduras luego de la experimentación con los usuarios. **(a) Berenjena,** **(b) pepino** y **(c) brócoli.**

Además, se encontraron composiciones realizadas desde los patrones anteriormente identificados de los cuales podemos observar simetrías de rotación y axiales. (ver figura 2).

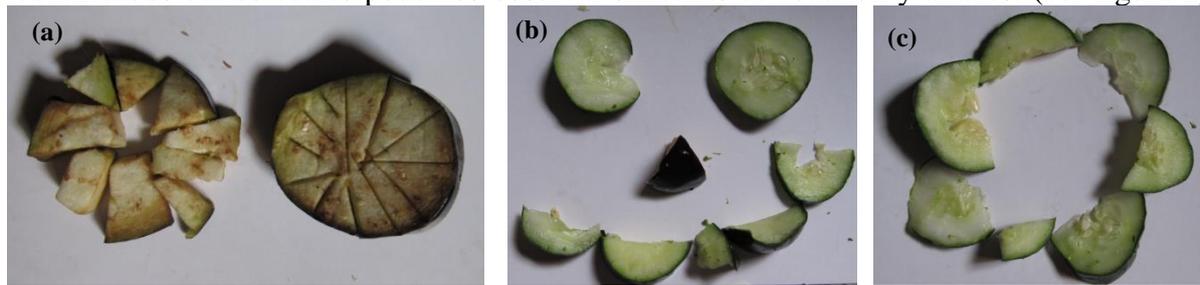


Figura 2. Formas obtenidas luego de la experimentación con los usuarios. (a) Pizza de berenjena usando triángulos (simetría de rotación), (b) Cara feliz de pepino usando círculos y semicírculos (simetría axial) (c) Flor de pepino usando semicírculos. (Simetría de rotación)

El experimento se repitió con dos usuarios para verificar las formas obtenidas anteriormente en donde se obtuvieron resultados similares. El protocolo usado para realizar la observación fue el mismo en el cual se identifican unos patrones repetitivos y se seleccionan de acuerdo a cada verdura. Entre los patrones encontrados tenemos: círculos, semicírculos, triángulos, cuadrados y rectángulos, en donde también se obtuvieron algunas composiciones formales (ver figura 3 y 4).

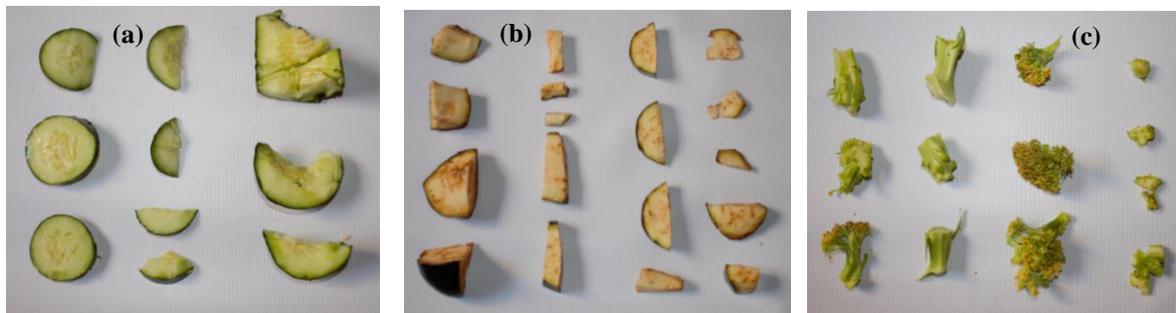


Figura 3. Patrones identificados en la validación (a) Patrones morfológicos identificados para el pepino, (b) Patrones morfológicos identificados para la berenjena y (c) Patrones morfológicos identificados para el brócoli.

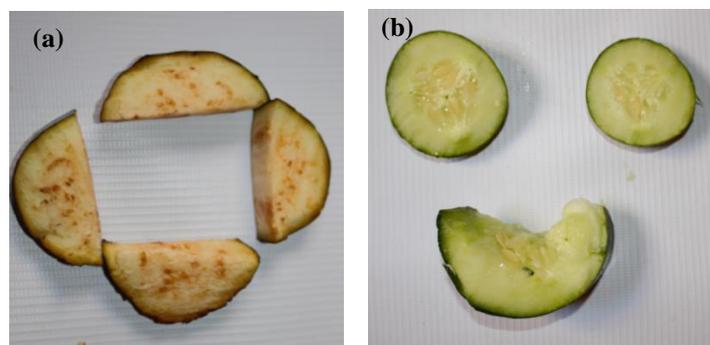
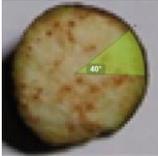
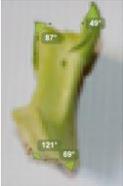


Figura 4. Composiciones realizadas por los usuarios (a) Flor de berenjena usando semicírculos (b) Cara feliz de pepino usando un semicírculo y dos círculos.

Al realizar una comparación de las formas que se obtuvieron en ambos experimentos se encontró resultados similares en las transformaciones morfológicas desde los patrones y las composiciones realizadas, además esta validación nos mostró nuevas formas que se consideraron interesantes para la investigación. Con los patrones formales se seleccionaron las

formas más repetitivas en ambos experimentos para realizar un análisis morfológico de estas, las cuales se presentan en la tabla 2 donde se analizaron los tipos y el número de cortes hechos para realizar las formas, las geometrías, los ángulos usando el programa kinovea y se modelan las formas usando el programa Solid Works para obtener un área aproximada.

Tabla 1 Matriz de análisis morfológico de los patrones formales

Muestras	Tipo de cortes	# de cortes	Geometrías	Ángulos	Área
<p>Círculo</p> 	Corte recto	1	<p>Círculo</p> 	<p>40°</p> 	 4775.10 m ²
<p>Semicírculo</p> 	Corte recto	2	<p>Sección de círculo</p> 	<p>63°</p> 	 44530.9 m ²
<p>Triángulo</p> 	Corte recto e irregular	5	<p>Pirámide</p> 	<p>Externos: 117°, 205° y 101° Interno: 68°</p> 	 85945.83 m ²
<p>Rectángulo</p> 	Corte irregular	2	<p>Tetraedro</p> 	<p>87°, 49°, 121° y 69°</p> 	 7774.40 m ²

Para finalizar, con los patrones anteriormente analizados se realizó una validación final con 25 niños (*ver tabla 3*) en donde cada niño eligió el patrón que más le llamara la atención en cada verdura para comérselo y tenían la posibilidad de no elegir ninguno. Adicionalmente se le pregunto a los padres de familia por las preferencias alimentarias donde se obtuvo que el

76% de los niños no tenían preferencia por el brócoli, 48 % de los niños no tenían preferencia por la berenjena y 60% de los niños no tenían preferencia por el pepino.

Tabla 2. Resultados de la validación.

Forma/Verduras	Círculo	Semicírculo	Triángulo	Rectángulo	Total de niños que eligieron
Brócoli	20%	0%	32%	28%	88%
Berenjena	24%	32%	16%	24%	96%
Pepino	28%	36%	12%	12%	88%

Se identificó que para el brócoli la forma más consumida fue el triángulo con un 32% seguido del rectángulo con un 28%, para la berenjena se identificó que la forma más consumida fue el semicírculo con un 32% seguido del círculo y el rectángulo con un 24% y por último para el pepino se identificó que la forma más consumida también fue el semicírculo con un 36% seguido del círculo con un 28% , así como la verdura más probada fue la berenjena seguido del brócoli y el pepino. Al realizar una comparación con las experimentaciones anteriores encontramos que efectivamente el patrón más usado son los círculos y semicírculos y que más del 50% de los niños encuestados se interesó por consumir las verduras al cambiarles su morfología por los patrones encontrados.

Comparando estos resultados con la investigación realizado por Cunningham L. y Lohse B. (2013) en donde se encontró que los niños disfrutaban más de las experiencias sensoriales y los cambios de la morfología de los alimentos mediante recetas, los cuales pueden ser usados en estrategias desde la morfología experimental y no limitarse a experiencias gastronómicas.

4. CONCLUSIONES

- Las formas preferidas por los niños son las formas básicas como el círculo, el triángulo y el cuadrado, esto puede deberse a que son las primeras formas que conocen y entienden, las cuales a su vez les ayudan a comprender el mundo ya que realizan abstracciones de los objetos mediante estas, dichas formas se vieron plasmadas en las experimentaciones con las cuales los niños realizaban distintas composiciones. Así mismo, las tres verduras seleccionadas permitieron desde su morfología la exploración de distintas formas lo cual arrojó diversos patrones formales entre los cuales encontramos el círculo, semicírculo, cuadrado y rectángulo.
- La relación existente entre los niños y las verduras es la transformación formal generada a través de la interacción entre estos dos, ya que de esta manera los niños se empiezan a familiarizar con las verduras incrementando su interés por ellas, de esta manera si se incluye más a los niños en la preparación de las verduras su consumo se verá aumentado.
- El cambio de forma en las verduras si incentivó la ingesta de los niños ya que al inicio de la experimentación el 76% de los niños rechazaban el brócoli, el 48 % de los niños rechazaban la berenjena y el 60% de los niños rechazaban el pepino, pero luego de la

experimentación con las formas estos porcentajes cambiaron positivamente ya que: el 88% de los niños consumió el brócoli, el 96% consumió la berenjena y el 88% consumió el pepino.

- De acuerdo con esta investigación mediante el *food play* se pueden crear diversas estrategias de transformación formal de las verduras para incentivar la ingesta de los niños.

5. REFERENCIAS

1. ADI. (1, febrero, 2014). Food Design. Milano: Associazione per il disegno industriale. Recuperado de: <http://www.adi-design.org/food-design.html>
2. Clements D. (2013). Exploring geometry Young childres. Scholastics. Recuperado de: <https://www.scholastic.com/teachers/articles/17-18/exploring-geometry-young-children/>
3. N. Hemi., I. Reyes, (2014). Preferencias Alimentarias y su Asociación con Alimentos Saludables y No Saludables en Niños Preescolares. Recuperado de: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/alimentacion_escolar.pdf
4. Cunningham L., Loshe B., (2013) Cooking with Kids Positively Affects Fourth Graders' Vegetable Preferences and Attitudes and Self-Efficacy for Food and Cooking. Recuperado de: <https://www.liebertpub.com/doi/full/10.109/chi.2013.0076>