

MORFOLOGÍAS LEUDANTES

MATEO ARANGO DUQUE

SARA DUQUE BARRERA

LAURA VENEGAS GÓMEZ

VALERIA ZULETA SÁNCHEZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

DISEÑO

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

DISEÑO INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2017

MORFOLOGÍAS LEUDANTES

MATEO ARANGO DUQUE  
SARA DUQUE BARRERA  
LAURA VENEGAS GÓMEZ  
VALERIA ZULETA SÁNCHEZ

Trabajo de grado para optar al título de Diseñador Industrial

Asesor

DAVID ANDRÉS TORREBLANCA DÍAZ

Diseñador industrial y Magister en tecnologías del diseño

ANDRÉS HERNANDO VALENCIA ESCOBAR

Doctor en ingeniería, Magíster en ingeniería área de nuevos materiales y Doctor en ingeniería  
con énfasis en energía y termodinámica

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

DISEÑO

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

DISEÑO INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2017

**Viernes, 15 de septiembre de 2017**

**Morfologías Leudantes**

“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 de Formación Avanzada.

Firmas

---



Sara Duque Barrera.

Laura Venegas Gómez

Valeria Zuleta Sánchez

Este logro ha sido posible gracias a la colaboración y el apoyo de muchas personas especiales, cuya buena disposición aportaron en la realización y culminación de nuestro proyecto de investigación.

#### Agradecimientos

A nuestro tutor, el profesor David Andrés Torreblanca por su gran ayuda y colaboración en cada momento de consulta y soporte en este trabajo de investigación.

Al profesor Andrés Valencia por estar involucrado en la guía durante el desarrollo de este proceso de investigación.

A los profesores Ever Patiño y Elsie Arbeláez por sus maravillosas consultas interpretativas donde nos ofrecieron su apoyo con su libro ***Generación y transformación de la forma “Morfología, geometría, naturaleza y experimentación”*** que nos ofrecieron su apoyo al momento de sus asesorías.

A la profesora Diana Urdinola por compartirnos su conocimiento y asesorías sobre el ***Food design***

## CONTENIDO

### 1. PLANTEAMIENTO

1.1. TEMA GENERAL DEL PROYECTO

1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TEMA DEL PROYECTO

1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN IDENTIFICADO

1.4. ELEMENTOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2. JUSTIFICACIÓN

2.1. VALIDEZ DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN EL CONTEXTO  
CIENTÍFICO DEL DISEÑO INDUSTRIAL.

2.2. OPORTUNIDADES QUE REPRESENTA EL PROYECTO PARA EL DESARROLLO  
DE NUEVOS PRODUCTOS.

### 3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

### 4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. ANTECEDENTES

4.2. ESTADO DEL ARTE

4.3. CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PROBLEMA – MARCO  
TEÓRICO

### 5. METODOLOGÍA

5.1. TRABAJO DE CAMPO

5.1.1. Actividades para la obtención de la información

5.1.2. Técnicas utilizadas para la obtención y recolección de información

## 5.2. MUESTRA

5.2.1. Individuos, objetos y/o situaciones estudiados

5.2.2. Descripción de los objetos de estudio

5.2.3. Justificación de la muestra seleccionada

## 5.3. REGISTRO

5.3.1. Instrumentos de registro de información

5.3.2. Manejo de los instrumentos

## 5.4. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. RESULTADOS

6.2. DISCUSIÓN

## 7. CONCLUSIONES

7.1. HALLAZGOS MÁS IMPORTANTES DE LA INVESTIGACIÓN

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

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE DATOS

## 9. ANEXOS

9.1. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y REGISTRO DE INFORMACIÓN.

9.2. INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

9.3. FOTOGRAFÍAS Y VIDEOS

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Crecimiento materia viva y decrecimiento materia inerte

Figura 2. Espiral equiangular  
, crecimiento diferencial periódico.

Figura 3. Raíz ondulada.

Figura 4. Desarrollo palmeado.

Figura 5. Fractales: dilatado, ramificado y caótico.

Figura 6. Simetría radial en plantas: cactus y flor.

Figura 7. Postre: cocina molecular.

Figura 8. Melón de caviar.

Figura 9. Burbuja con nitrógeno.

Figura 10. Taza comestible de galleta.

Figura 11. Kínder sorpresa.

Figura 12. Papas pringles.

Figura 13. Exprimidor de limones.

Figura 14. Empaque para cerveza.

Figura 15. Salero y pimienta: el abrazo.

Figura 16. Sushi staplers.

Figura 17. Pizza sleeping bag.

Figura 18. Waffle bedding.

Figura 19. Food truck Rockwell.

Figura 20. The gourmet tea.

Figura 21. Restaurant sensacions.

Figura 22. Comida tantalus loli.

Figura 23. Cena para compartir.

Figura 24. Comida sensorial secreta.

Figura 25. Horneado con acero.

Figura 26. Horneado con cocotto.

Figura 27. Horneado con piedra.

Figura 28. Masas quebradas.

Figura 29. Masas batidas.

Figura 30. Masas escaldadas.

Figura 31. Masas hojaldradas.

Figura 32. Masas fermentadas.

Figura 33. Horno eléctrico.

Figura 34. Horno a gas.

Figura 35. Horno de leña.

Figura 36. Batidora.

Figura 37. Bandejas o moldes.

Figura 38. Rejilla de enfriado.

Figura 39. Rodillo.

Figura 40. Recipiente para mezcla

Figura 41. Publicidad del colegio de food.

Figura 42. Página principal del curso.

Figura 43. Representación de dinero

Figura 44. Portada del libro.

Figura 45. Portada del libro.

Figura 46. Portada del libro.

Figura 47. Portada del libro.

Figura 48. Portada del libro.

Figura 49. Publicidad.

Figura 50. Boletín.

Figura 51. Portada de revista citation ed.15.

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Matriz de experimentación y registro fotográfico. (Anexos)

Tabla 2. Análisis de la experimentación.

## GLOSARIO

**APLICACIONES:** hace referencia a la acción y el efecto de aplicar o aplicarse, poner algo sobre otra cosa, emplear o ejecutar algo, atribuir (Merino., 2008).

**COCINA MOLECULAR:** Las nuevas e innovadoras experiencias gastronómicas. El término gastronomía molecular o cocina molecular se utiliza comúnmente para describir un estilo de cocina en el que los cocineros exploran posibilidades culinarias (molecular, 2014)

**CRECIMIENTO:** Acción y efecto de crecer. Este verbo, a su vez, hace referencia a tomar aumento natural, a producir aumento por añadir una nueva materia o a adquirir aumentó en sentido simbólico. (Merino, 2009)

**EXPERIENCIA:** El hecho de haber presenciado, sentido o conocido algo. La experiencia es la forma de conocimiento que se produce a partir de estas vivencias u observaciones. (Merino, defición de, 2010)

**ESTRUCTURAS:** La distribución de las partes de un cuerpo, aunque también puede usarse en sentido abstracto. El concepto, que procede del latín *structura*, hace mención a la disposición y el orden de las partes dentro de un todo. (Gardey, definición.de, 2010)

**FRACTALES:** Objeto geométrico cuya estructura básica, fragmentada o aparentemente irregular, se repite a diferentes escalas. (Fractales, 2016)

**FOOD DESIGN:** Campo emergente, oficializado en ámbitos académicos, el cual es transdisciplinario dado que convoca conocimientos, experiencias y visiones de diversos campos necesariamente complementarios, algunos de los campos involucrados en esta disciplina son, el social, antropológico, económico y cultural.

La finalidad del *Food Design* es innovar en productos, servicios y/o experiencias relacionadas con los alimentos, dándole nuevos significados cognitivos, emocionales y sensoriales, sin perder de vista sus beneficios nutritivos, sociales y/o culturales. (Vargas, 2015)

**GENERACIÓN:** Término con origen en el latín generativo que tiene diversos significados y usos. Puede utilizarse para nombrar a la acción y efecto de engendrar (entendido como procrear) o de generar (como sinónimo de producir o de causar algo). (Gardey, 2010)

**INNOVAR:** Cambiar o variar alguna cosa introduciendo algo nuevo. Por extensión es insertar modificaciones novedosas en algún objeto, máquina, artículo, dispositivo o elemento. (quees, 2016)

**MORFOLOGÍA:** estudio de las formas externas de algo, más precisamente será en los ámbitos de la biología, la geología y la lingüística donde el término adquiere y ostenta una especial importancia y significación.

Dentro de la biología, la morfología es la disciplina que se ocupará del estudio de la forma y la estructura de un organismo o sistema, así como también de las transformaciones que los seres orgánicos van sufriendo como consecuencia del paso del tiempo. (definicionabc, 2007)

**SIMETRÍA:** correspondencia exacta en tamaño, forma y posición de las partes de un todo. (Merino., definición.de, 2010)

**TRANSFORMACIÓN:** referencia a la acción o procedimiento mediante el cual algo se modifica, altera o cambia de forma manteniendo su identidad. (wikipedia, 2016)

## RESUMEN

Esta investigación nace a partir del estudio, análisis y experimentación de la forma realizada durante un proceso académico para la línea de Morfología Experimental, en la Universidad Pontificia Bolivariana.

Fue de nuestro interés el poder indagar a fondo la disciplina del *Food Design* y descubrir como esta desde sus particularidades genera resultados morfológicos interesantes, los cuales decidimos potenciar por medio de la investigación e integración de los Principios de Generación y Transformación de la forma en la naturaleza. Lo que nos permitió concretar nuestro objetivo principal el cual fue el de representar los principios de generación y transformación de la forma en la naturaleza a la morfología final de las masas fermentadas a través de estrategias de intervención durante el proceso de horneado. Esto con el fin de generar morfologías nuevas, llamativas y diferentes a las tradicionales, para el consumidor final de este tipo de productos.

Durante el proceso se investigó ambos macro temas cada uno por separado, para luego realizar un análisis en el que se segmentaron las características más relevantes de cada uno y que consideramos beneficiosas para el desarrollo de la investigación. En el proceso se decidió utilizar las técnicas de masas fermentadas horneadas para representar en ellas los principios de generación y transformación de la forma, específicamente el de crecimiento diferencial.

Con el propósito de generar resultados con mayor riqueza morfológica se decidió intervenir las masas con diferentes restricciones de crecimiento encontrando que las lineales y las de corte nos permitían lograr acercarnos más al objetivo trazado desde un principio.

## INTRODUCCIÓN

En la ciencia, La morfología es el área de estudio que se ocupa del análisis de las formas y estructuras que constituyen a los seres vivos en general, en su estudio se explican las transformaciones y modificaciones que se producen en las estructuras de dichos organismos en función a la adaptación de su entorno. (Morfología, s.f.)

En este trabajo de investigación se analizó desde el área de la morfología los principios de generación y transformación de la forma en la naturaleza, que son aquellos relacionados con los diferentes patrones de crecimiento, tales como la simetría, el crecimiento desde el interior, los fractales, el crecimiento irregular, entre otros, y cómo estos se pueden incorporar al ámbito del diseño.

Paralelo a la investigación realizada sobre los principios de generación y transformación de la forma en la naturaleza, también se investigó sobre el *Food Design*, el cual es un campo emergente oficializado en ámbitos académicos, declarado transdisciplinario dado que convoca conocimientos, experiencias y visiones de la gastronomía y el diseño en una simbiosis necesariamente complementaria que busca innovar en productos, servicios y/o experiencias relacionadas con los alimentos, dándole nuevos significados cognitivos. (Reissig, s.f.)

El proyecto de investigación se desarrolló bajo la integración de los dos macro temas de *Food Design* y las masas horneadas, siendo las masas fermentadas las más aptas para la realización del proyecto ya que la generación de CO<sub>2</sub> por causa de la levadura permite generar un crecimiento en la masa de pan que juega a nuestro favor con el fin de encontrar una aplicabilidad efectiva en las técnicas de preparación de masas fermentadas.

La integración de ambos temas nos permitió hacer una búsqueda objetiva de la forma, logrando resultados de gran riqueza morfológica.

# INVESTIGACIÓN DISEÑO INDUSTRIAL III

## MORFOLOGÍAS LEUDANTES

### PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál estrategia de intervención en el proceso de horneado de la masa fermentada genera una morfología final que se ajuste a los patrones de crecimiento diferencial?

#### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

##### 1.1. Tema general del proyecto:

La morfología no solo se ocupa del estudio de los seres vivos, también estructuras y elementos de inertes, en su análisis se explican las transformaciones y modificaciones que se producen en las estructuras de dichos organismos en función de su entorno; tomando como referente en la rama de la morfología se decidió analizar los principios de generación y transformación de la forma, partiendo del análisis de los componentes de este, como la simetría, el crecimiento desde el interior, los fractales, entre otros, con el fin de encontrar una aplicabilidad en el ámbito del *Food Design*, específicamente con las técnicas de preparación de masas horneadas.

##### 1.2. Características generales del proyecto de investigación:

Se realizará una investigación cualitativa ya que se busca evaluar la coherencia formal entre los resultados obtenidos y los principios de crecimiento natural, por tal motivo, se incluyen interacciones con el medio en que estamos investigando, la encuesta y los paneles con usuarios para la determinación de aspectos claves para el proceso investigativo extrayendo descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, notas de campo, transcripciones de audio, videos, registros fotográficos entre otras cosas.

##### 1.3. Problema de investigación identificado:

Se ha observado una falta de innovación en las morfologías de las masas horneadas, esto se ha visto tanto en las reposterías, como en las panaderías, las cuales han mantenido las

formas tradicionales. Esto ha abierto una posibilidad de investigar sobre las posibilidades para cambiar las morfologías de las masas horneadas, con base en principios de generación natural, para brindar una experiencia diferente a los usuarios, por esto se ha tomado la decisión de investigar cuales son las posibilidades para cambiar dichas características diferentes a las tradicionales para poder brindarle a los consumidores una experiencia diferente.

Elementos del problema de investigación:

- Morfología / Principios de generación y transformación de la forma, experimentación objetiva de la forma
- *Food design*
- Técnicas de masas horneadas

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

2.1. Validez del proyecto en el contexto de la investigación en Diseño Industrial.

2.2. Oportunidades que representa para el desarrollo de nuevos productos o estrategias

### JUSTIFICACIÓN

Se ha podido evidenciar un gran crecimiento en el sector gastronómico colombiano específicamente en la comida tipo *Gourmet* y saludable hace aproximadamente cuatro años debido al auge turístico que ha tenido el país, lo que ha generado un crecimiento económico en él; este “boom gastronómico” también se ha dado por la inversión extranjera, pues han aparecido marcas que se han logrado posicionar en el mercado del país, lo que permite que el sector gastronómico mejore cada vez más (Barrero González , 2015).

Por lo tanto se encontró la oportunidad de realizar una investigación en la cual se pudiera generar la unión de factores que permitan potenciar aquellos conceptos o características que en este momento representan cualidades importantes a la hora de atraer el comensal al producto; aquellos factores que tomamos en cuenta para comenzar nuestra investigación, fueron tres variables específicas en las cuales nuestro proyecto de investigación se encuentra centrado, cabe resaltar que estas fueron elegidas teniendo en cuenta que hay un vacío del conocimiento en la integración de las áreas con el fin de que de la unión de estas generará el desarrollo de productos alimenticios; siendo así, las áreas de conocimiento utilizadas para nuestro estudio se componen de la siguiente manera; el *Food Design*, los principios de generación y transformación de la forma en la naturaleza y las técnicas de masas horneadas, estas tres variables nos permiten realizar un proceso de experimentación del cual se pueden generar gran cantidad de morfologías diferentes a las tradicionales que nos permitan innovar a través de la apariencia y el sabor del producto; permitiendo entonces que sea posible la renovación o mejoramiento de los productos en masas horneadas ya existentes, suscitando así una nueva relación entre la práctica

alimenticia y la cultura en donde el comensal encuentre una manera diferente de relacionarse con los alimentos obteniendo nuevas experiencias sensoriales o multisensoriales en los usuarios.

La nueva temática que surge de esta investigación tiene una amplia aplicabilidad en el ámbito de la cocina molecular, siendo esta una subdisciplina que combina la física y la química para transformar y generar sabores y texturas en los alimentos, en donde los cocineros exploran nuevas posibilidades con herramientas comúnmente usadas en laboratorios con los ingredientes de la industria alimenticia, específicamente en el área de la repostería y la panadería, en la cual se pueden explorar diversas posibilidades culinarias que permitan explicar las diferentes transformaciones químicas de los ingredientes, así como otros factores que convergen en esta práctica, como lo son los culturales, sociales, religiosos, artísticos y hasta políticos que se generan a raíz de esta nueva técnica.

Experimentos de la cocina molecular han dado lugar a nuevos platos innovadores, originando así mayores ingresos económicos al sector gastronómico, pues esta disciplina no solo permite innovar con el producto, sino también con la experiencia que se genera al momento de la ingesta de este, que indudablemente lleva al consumidor a un estado expectante en el cual la curiosidad se apodera de su mente. (Molecularrecipes, (s.f))

Básicamente lo que se pretende generar con esta investigación y por su puesto con el desarrollo de los productos resultantes de esta, es ofrecer una experiencia de degustación única que satisfaga todos los sentidos, donde tanto chefs, diseñadores y comensales se encuentren con un producto de gran versatilidad y alto contenido de diseño que aporte elementos estéticos a la presentación del plato, buscando que la composición de estos resulte más atractiva a la vista y por lo tanto exista mayor probabilidad del consumo de estos, potenciando así de manera directa el mercado pastelero y repostero por medio de la innovación.

Esta nueva temática investigativa tiene la capacidad de abrir camino a nuevas investigaciones dirigidas a la generación y creación de alimentos a partir de la observación de procesos naturales en donde lo que se busca es implementar algunas de las soluciones que la naturaleza ya ha desarrollado para suplir sus propias necesidades, las cuales en sí mismas son soluciones funcionales que pueden ser exploradas y validadas en el campo del diseño para así desarrollar técnicas y procesos eficaces que pueden ser replicadas de cierta manera al ámbito culinario, específicamente en el *Food Design*.

De esta nueva técnica que surge entre la fusión del *Food Design* y la morfología no solo se puede aprovechar desde el punto de vista del desarrollo de productos comestibles, sino también es posible encontrar la aplicación de esta en las diferentes categorías en las que se el *Food Design* se divide, pues es totalmente factible el pensar que pueden surgir aplicaciones en el desarrollo de espacios y de productos de uso industrial que están relacionados tanto con la gastronomía como con el diseño, para mencionar algunos ejemplos en los cuales esta investigación podría generar algún desarrollo se encuentran productos como restaurantes y espacios destinados para la ingesta alimenticia o herramientas para el consumo de estos, también el desarrollo de empaques y embalajes de los alimentos, entre otros.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general.**

Representar el principio de crecimiento diferencial en la morfología final de las masas fermentadas a través de estrategias de intervención durante el proceso de horneado.

#### **3.2. Objetivos específicos.**

- Identificar los principios de generación y transformación de la forma y las técnicas de las masas horneadas.
- Categorizar los principios identificados anteriormente y distinguir los más adecuados para el desarrollo de la investigación.
- Seleccionar la técnica de masa horneada para la representación del principio de generación y transformación de la forma.
- Experimentar con la técnica seleccionada previamente para generar morfologías finales que representen el principio de generación y transformación de la forma escogido.
- Validar la coherencia formal de las morfologías obtenidas con la técnica de horneado y los principios de generación y transformación de la forma escogido.

### **4. MARCO DE REFERENCIA:**

#### **4.1. Antecedentes**

## **MARCO TEÓRICO**

### **Morfología: Principios de Transformación y Generación de la Forma**

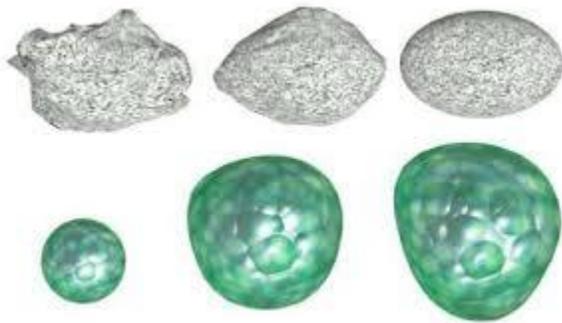
El Diseño Industrial debe proveer entonces los instrumentos conceptuales (del mundo de las ideas) y operativos para resolver la complejidad específica del lenguaje de esta profesión, este lenguaje incluye las relaciones hombre-producto a través de los sentidos y dados los objetos expresan una función y más información (implícita o explícita). La definición precisa de todos los atributos de la forma, tanto geométricos como perceptuales, y su ajustada representación, son condiciones inexorables del Diseño Industrial, no sólo por la escala de los objetos proyectados, sino también por la responsabilidad de transferencia de datos a una producción industrial basada en la estandarización. (Hernan, 2010)

### **Principios de generación:**

Los principios de generación son aquellos lineamientos que sigue la naturaleza en el momento mismo de comenzar el crecimiento, es decir, están inscritos desde la concepción de la forma. Se

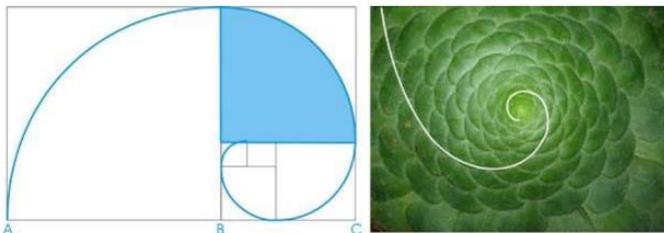
han clasificado en: crecimiento desde el interior, crecimiento diferencial periódico, crecimiento diferencial irregular, y crecimiento direccional. (Mazo & Ochoa, 2009)

- **Crecimiento desde el interior:** La curva es una cualidad que caracteriza la naturaleza y es resultado de muchos de los principios naturales. Si observamos bien, la célula de la cual están hechos los tejidos, y estos a su vez hacen organismos, es una forma hinchada. Las estructuras hinchadas, ya sean por un gas o por un líquido, tienen una singularidad y es la continuidad de tensión en la membrana ocasionada por la presión constante; esta continuidad provoca casi siempre formas esferoides o redondeadas. Y como lo microscopio refuerza lo macroscópico no es de extrañar que normalmente la gente asocie las formas orgánicas con la naturaleza, ya que esta las prefiere frente a otras. (Mazo & Ochoa, 2009)



**Fig 1** SEQ Fig\_ \\* ARABIC 1. Crecimiento materia viva y decrecimiento materia inerte. CITATION Eve05 \ 9226 (Patiño E. , 2005)

- **Crecimiento diferencial periódico:** La curvatura aparece cuando las formas presentan un crecimiento diferencial que puede ser periódico convencional o exponencial, como en el caso de la espiral equiangular. Ese crecimiento no es repentino ni agresivo sino por el contrario pausado, lento y tranquilo: ocasionado por fuerzas diferenciales que están continuamente construyendo, estabilizando y adaptando las formas a las exigencias del entorno. El resultado son formas suaves, curvas, estructuras redondeadas que pueden crecer o no desde el interior, pero que de la misma forma son curvas. (Mazo & Ochoa, 2009)



**Fig. 2.** Espiral equiangular, crecimiento diferencial periódico (Patiño E. , 2005)

- **Crecimiento diferencial irregular:** de la misma manera, esas fuerzas diferenciales ocasionan curva en el momento en que responden las necesidades que se van presentando. Por ejemplo: una raíz posee una forma ondulada, no por el simple hecho de tener ese principio de construcción a priori, sino porque al crecer la raíz debe encontrar la mejor forma de romper el suelo, buscando el terreno que le posibilite a la planta mantenerse en pie, pero que igualmente no le represente mucho trabajo y por lo tanto mucho gasto energético.

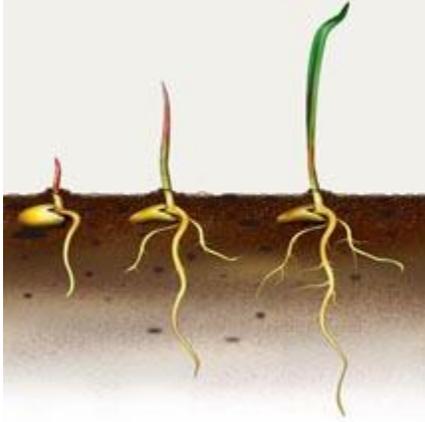


Fig. 3. Raíz ondulada. (Raúl Vera, 2011)

- **Crecimiento direccional:** decir que la naturaleza viva sólo construye o desde el interior o diferencialmente sería limitar su dimensión. El otro tipo de crecimiento es el que se da desde un punto, el cual coincide la mayoría de las veces con el órgano reproductor, que sigue una dirección determinada por los ejes 'X' o 'Y'. En el crecimiento desde el interior se presenta un desarrollo desde un punto, pero la construcción sigue los ejes: 'X', 'Y' y 'Z', lo que se revierte en un volumen cerrado; este tipo de crecimiento, por el contrario, configura superficies cuyo crecimiento, se da inicialmente a partir de los dos ejes antes mencionados. Por ejemplo: una rama de una planta cualquiera sigue un recorrido en el eje 'X' tomando en cuenta, claro, su propio eje longitudinal. Por otro lado, la superficie del Anturio (flor), inicia su crecimiento desde el centro del capullo cuando está cerrado, va creciendo en un plano ('X' y 'Y') y se va enroscando ante las restricciones que imponen las paredes de la forma que lo contiene. (Mazo & Ochoa, 2009)

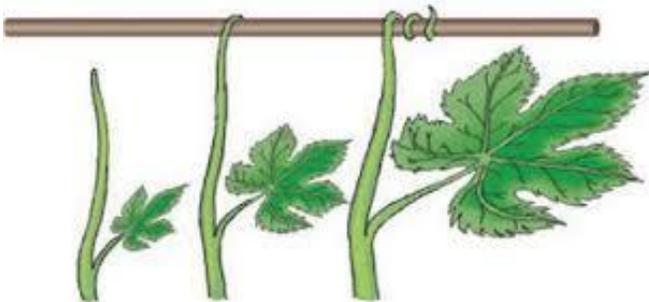


Fig. 4. Desarrollo palmeado (Feliciano, 2014)

## Principios de transformación:

Los principios de transformación son aquellos que posibilitan el cambio en el momento que ya se ha comenzado el crecimiento, No se pueden ubicar como una etapa posterior a la generación, sino que son mecanismos que imponen otra serie de cambios morfológicos a las formas que están en crecimiento. Se han clasificado en principios del caos y principios simétricos. (Mazo & Ochoa, 2009)

- **Fractales:** En el siglo XIX, un grupo de matemáticos se empezó a dar cuenta que en la naturaleza se presentan comúnmente irregularidades y que esas irregularidades no eran excepciones, sino que poseían patrones ordenados. pero fue solo que hasta el siglo XX que Benoit Mandelbrot descifra estas irregularidades y las llama fractales. Los fractales poseen diferentes características que no podrían ser descritas o analizadas con las matemáticas de ese entonces: son patrones auto-semejantes; una pequeña sección puede ser vista como una réplica a menor escala de todo el fractal, lo que significa que en el sistema hay una dilatación. Son figuras que pueden crecer infinitamente y poseen dimensión fraccionaria; esto significa que están ubicadas en diferentes dimensiones. (Mazo & Ochoa, 2009)

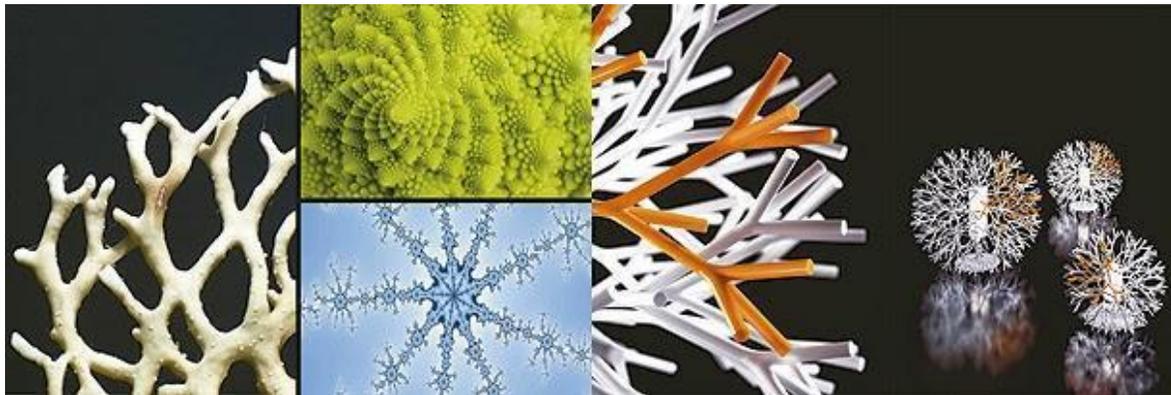


Fig. 5. Fractales: dilatado, ramificado y caótico. (Interiores minimalistas, 2013)

- **Simetría:** Básicamente la función principal de las simetrías en la naturaleza es disminuir la información que necesita para construir. Digamos que para construir al ser humano sólo se necesita la mitad de la información genética, eso representa un ahorro grandísimo en capacidad de almacenar información. La mayoría de los seres vivos complejos, es decir, los animales, presentan simetría especular o simetría de espejo. En el reino vegetal hay un predominio, en cambio, de la simetría radial hay un eje que se desplaza alrededor de un centro, y en la de traslación los objetos se mueven longitudinalmente a través de un eje recto. Estas simetrías también tienen implícito cierto equilibrio, pero no solamente remitido al orden visual sino también a una morfología ocasionada por una consistencia y una estabilidad de las fuerzas que ocasionan el individuo. La simetría radial nos está hablando de una sola fuerza radial que nace del centro, y la especular de dos fuerzas equilibradas. (Mazo

& Ochoa, 2009)

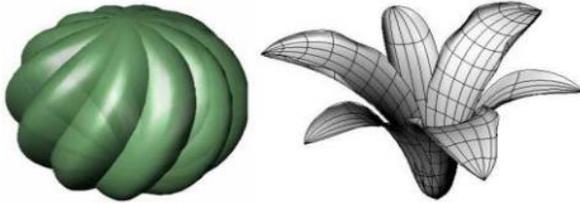


Fig. 6. Simetría radial en plantas: cactus y flor. (Patiño E., 2005)

### ***Food Design***

El *Food Design* es una disciplina emergente, liderada académicamente por Diseñadores Industriales y Arquitectos desde la creación del *International Food Design Society*. Este nuevo campo de estudio es transdisciplinario en su esencia dado que convoca conocimientos, experiencias y visiones de diversos campos necesariamente complementarios, algunos de los campos involucrados en esta disciplina son, el sociológico, antropológico, económico, cultural y sensorial, pues estos colaboran y sirven como sistema de apoyo en el proceso principal del *Food Design*, el cual es “innovar en productos, servicios y/o experiencias relacionadas con los alimentos, dotándolos de nuevos significado cognitivos, emocionales y sensoriales diferentes a los actuales patrones alimenticios, sin perder de vista sus beneficios nutritivos, sociales y/o culturales.” (Molina, 2015)

Martí Guixé (2002) declara que, “El *Food Design* hace posible pensar en los alimentos como un producto de diseño comestible, un objeto que niega toda referencia a la cocina, tradición y gastronomía”.

De esta nueva disciplina han surgido algunas subcategorías que la componen según el enfoque que se le esté dando al *Food Design*, dichas categorías fueron propuestas por la fundadora del *International Food Design Society*, Francesca Zampollo, quien enuncia que “*el food design, es simplemente, la conexión entre la alimentación y el diseño. El food design es el proceso de diseño para la comida y los conceptos relacionados con esta.*”, quien pretendía por medio de esta explicación demostrar una visión general de los conocimientos básicos desde los cuales el *Food Design* puede ser abordado y a su vez exponer cómo desde diferentes disciplinas se pueden crear diversos productos y servicios.

Es decir que, estas subcategorías permiten que personas con diferentes enfoques y especialidades puedan desde su formación acercarse a esta disciplina en función de sus propios conocimientos.

Las seis categorías propuestas son:

- **Diseño con el alimento**, el Diseño con los alimentos es el proceso de diseño en el cual se derriten, soplan, estiran, espumas y mezclas, para luego volver a ensamblar los alimentos como materia prima, con el fin de transformar para crear algo que no existía antes en

términos de sabor, consistencia, temperatura, color y textura.



**Fig. 7.** Postre: Cocina molecular. (Chang, 2011)



**Fig. 8.** Melón de caviar. (Casals, 2015)



**Fig. 9.** Burbuja con nitrógeno. (Pierre Gagnaire, 2012)

- **Diseño de productos alimenticios**, es la categoría que diseña productos alimenticios para ser consumidos de forma masiva, en esta subcategoría el diseñador de comida suele obtener como resultado un producto de diseño o diseño industrial, pero este deberá colaborar con alguien que tenga conocimientos sobre los alimentos, como un cocinero o un científico de alimentos.



**Fig. 10.** Taza comestible de galleta. (Sardi, 2015)



**Fig. 11.** Kinder sorpresa. (Ferrero, 2016)



**Fig. 12.** Papas pringles. (Aguarón, 2011)

- **Diseño para alimentos**, Esta es el área más cercana al diseño industrial cuando de Food Design se habla, pues es el diseño de todos aquellos productos para preparar la comida, cocinarla, servirla, presentarla, almacenarla, etcétera. En esta categoría encontramos todos los productos útiles que forman parte de la preparación, distribución y comunicación de los alimentos.



**Fig. 13.** Exprimidor de limones (Huber, 2010)



**Fig. 14.** Empaque para cerveza.  
(Grupo de Respuesta Rápida, 2016)



**Fig.15.** Salero y pimienta: el abrazo  
(Mantilla, 2015)

- **El diseño inspirado en alimentos,** Es aquel que toma como referencia algún alimento para generar un objeto, por ejemplo, un mueble, un accesorio, etcétera. Por lo general, estos productos no son comestibles, en cambio, se utilizan los alimentos para enfatizar, reinterpretar o caracterizar el mensaje del producto; en esta categoría la comida es la inspiración.



**Fig. 16.** Sushi staplers. (Emmylou, 2012)



**Fig. 17.** Pizza sleeping bag. (Covert, 2011)



**Fig. 18.** Waffle Bedding. (Abboud, 2016)

- **Diseño de espacios alimentarios,** Es aquel que se encarga de distribuir, organizar y diseñar los espacios donde se consumen alimentos, comprende desde la iluminación, la música y la temperatura hasta el vestuario de los empleados, teniendo en cuenta todas las características del entorno, como espacios interiores y exteriores, materiales, colores y hasta el comportamiento de los clientes.



Fig. 19. Food truck Rockwell. (Henry, 2011)



Fig. 20. The gourmet tea. (Frearsoon, 2012)



Fig. 21. Restaurant Sensacions. (Cardona, 2011)

- **Diseño del comer**, Está relacionada con el diseñar diferentes situaciones del comer. Puede ser entendido como diseñar la experiencia del encuentro de personas que interactúan con alimentos en variedad de espacios.



Fig. 22. Comida Tantalus Loli (Rosenthal, 2009)



Fig. 23. Cena para compartir. (Waters, 2011)



Fig. 24. Comida sensorial secreta. (Till, ( S.F))

El *Food Design* dentro del contexto latinoamericano, ha tomado gran fuerza durante los últimos años ya que esta región es una de las más grandes productoras de alimento en el mundo; para poner el *Food Design* en perspectiva a nivel internacional, se ven varios ejes de actividad bastante diferenciados, principalmente los que se enuncian a continuación:

1. Estratégico y sistémico: orientado a mejorar la calidad de vida.
2. Producto e industria: orientado al mercado.
3. Artístico y experiencial: orientado a la gastronomía.

En Latinoamérica se está trabajando principalmente en el primer eje, dada las particularidades de nuestro continente agroexportador. Los objetivos que se ha propuesto La Red Latinoamericana de *Food Design* a nivel de Latinoamérica son los siguientes:

- Afianzar un ámbito referente del *Food Design* en Latinoamérica.

- Dar visibilidad a las iniciativas latinoamericanas en la materia.
- Integrar esta transdisciplinaria emergente a los diversos saberes sobre alimentos y diseño de la región y del mundo.
- Contribuir en la formación y capacitación sobre diseño y alimentos cuestionando los actuales paradigmas culturales y económicos de alimentación como práctica y producto. (Reissig, 2013)

Las aplicaciones que podemos encontrar del *Food Design* en la industria son varias, de acuerdo con la “*Food Design Association*” (FOODA) algunas aplicaciones del *Food Design* se relacionan con los siguientes campos de estudio:

1. El cambio social y ceremonias culturales, formas y técnicas de alimentos (formación de estilo de vida, identidad e integración de las diferentes comunidades).
2. Información alimentaria relacionados con el cuerpo, el medio ambiente y la tecnología.
3. Investigación científica e innovación en sistemas y dispositivos para la producción y transformación.
4. Diseño (forma, función y relaciones cognitivas y emocionales relacionados con alimentos y bebidas).
5. El diseño de la comunicación, marketing y servicios.
6. La arquitectura de los espacios y herramientas (su relación y sus usos).
7. El conjunto completo de técnicas y artes gastronómicas y enológicas.
8. El conocimiento culinario (el imaginario relacionado con la cultura material).
9. Promoción local y marketing cultural. (Vargas, 2014)

Sin embargo, se debe tener en cuenta que los gustos y las costumbres alimentarias cambian en todos los lugares del mundo, cada cultura tiene su propia idiosincrasia y se identifican directamente con ciertos alimentos, por lo tanto, el diseñador de alimentos debe ser sumamente cuidadoso a la hora de innovar en platillos, servicios y hasta experiencias nuevas, pues finalmente el contexto en el cual se encuentre inmerso será el que le dará las directrices para poder lograr un producto exitoso.

## **Técnicas de Horneado**

Las técnicas de horneado son un método de cocción de calor directo por medio de un horno, la característica fundamental de este tipo de cocción es la conservación de los jugos internos de los alimentos, lo cual garantiza un mayor sabor y valor los alimentos comúnmente horneados son pan, las galletas, los pasteles y los bizcochos. Los elementos alternativos más implementados se encuentran la levadura, el bicarbonato de sodio; los materiales de grasa son la margarina y el aceite vegetal; huevos, leche y azúcar. Estos ingredientes se mezclan para crear una masa o pasta que después se coloca en una cacerola o bandeja para calentar.

Este tipo de técnica trae beneficios significativos a los alimentos tales como la cocción de estos, transmite menos grasa a diferencia de otras técnicas de cocina, transmite sabores especiales al mismo al mismo tiempo brinda texturas, transmite aromas a los consumidores, este método brinda menos tiempo de cocina (wikipedia, 2016)

Los diferentes tipos de hornear son:

- **Horneado con acero:** Los panaderos caseros tienen un objeto indispensable y un enemigo mortal. Y el problema (o su solución, según se mire) reside en que ambos son el mismo: el horno de nuestra casa. Concebidos, en primer lugar, para que su fabricante obtenga el máximo beneficio de su venta y, en segundo lugar, para asar un hipotético pollo esférico teórico al que jamás hemos tenido el gusto de conocer, su modificación para hornear nuestros panes es una de las preocupaciones principales de todo aficionado.
- **Horneado con cocotte:** Lo beneficioso que resulta para la expansión de un pan y la formación de una corteza bonita y resultona la presencia de humedad en la atmósfera del horno. El método más habitual para conseguir esta humedad en un horno doméstico suele ser introducir, mediante un recipiente caliente en el que se vierte agua hirviendo o mediante un pulverizador, agua líquida que se vaporiza al estar expuesta al calor del horno y sus superficies de chapa. Sin embargo, este método tiene sus problemas: tanto en un horno eléctrico como sobre todo en un horno de gas, existen sistemas que aseguran la ventilación del aire y los gases calientes del interior para evitar problemas de acumulación de humedad. (Panarra, 2012)
- **Horneado con piedra:** En multitud de libros y sitios de internet se habla acerca de las bondades de hornear el pan sobre una piedra. Y, sea ésta de piedra natural o de ladrillo refractario, es verdad que la conductividad térmica y la capacidad de almacenar calor de una piedra permite, si se consiguen las condiciones adecuadas, acercarse lo máximo posible a una hipotética perfección panarra. Sin embargo, todos los que ya disponen de una, es tremendamente difícil calentar una piedra grande en un horno doméstico. Si la piedra es muy gruesa, no se calienta nunca, y el horno únicamente consigue gastar energía eléctrica y crear un ambiente insoportable en la cocina en verano; por el contrario, si la piedra es más fina, se calienta algo más (tampoco es que sea fácil), pero cuando intentamos hornear piezas grandes, pierde demasiado rápidamente ese calor y resulta también complicado obtener resultados buenos de verdad. (Panarra, 2012).



**Fig. 25.** Horneado con acero. (Panarra, 2012)



**Fig. 26.** Horneado con cocotto. (Panarra, 2012)



**Fig. 27.** Horneado con piedra. (Panarra, 2012)

Podemos encontrar varios de masas o pastas de las que parten la gran mayoría de elaboraciones de postres. Podríamos clasificar las masas en 6 tipos:

- **Masas quebradas:** Son aquellas masas que, como su nombre indica, se quiebran o rompen fácilmente una vez horneadas, ya que se deshidratan por completo durante su cocción en el horno. Se conocen dentro de este tipo de masa la pasta *brisée* (o brisa), la pasta *frola* o la pasta *murbet*. Este tipo de masas se deben amasar lo menos posible, es decir, lo justo para mezclar los ingredientes.
- **Masas batidas:** Son las más comunes en el ámbito casero, pues son las que utilizamos para hacer bizcochos, magdalenas, etc. Su característica principal es que son masas esponjosas debido a la introducción de aire durante su preparación, que, una vez en el horno, por acción del calor, se expande y aumenta de volumen. También se debe este aumento de volumen a la acción de las levaduras, que se alimentan de los azúcares para emitir gases que produzcan ese aumento.
- **Masas escaldadas:** Este tipo de masa se caracteriza por hacerse en dos tiempos: uno en el que "pre-cocinamos" la masa y otro en el que la cocinamos definitivamente. La cocción definitiva puede hacerse en horno o frita. Primero se prepara la masa al fuego, hirviendo el agua con el azúcar y la mantequilla, y después se agrega la harina de golpe y se mezcla hasta obtener una pasta. Esa pasta se debe mezclar con huevo, ya fuera del fuego, y después pasaría a la segunda cocción.
- **Masas hojaldradas:** Son aquellas masas que (mantequilla, margarina o manteca). La temperatura del horno debe ser alta (entre 200 y 220° C) para que la mantequilla se lleve a ebullición y sus burbujas hagan elevarse las capas de masa. Si la temperatura del horno es menor, la grasa se derretirá y se fundirá con la masa y ésta se freirá, por tanto, no lograremos hacer una masa de hojaldre propiamente dicha.
- **Masas fermentadas:** Este tipo de masas son las que necesitan hacerse con levadura biológica (también llamada fresca o de panadería) para someterse a un proceso de fermentación durante el cual se libera el gas carbónico que hace que la masa aumente de volumen. Es por ello por lo que las masas deben ser elásticas para poder amasar sin romperse. (Repostería, 2014)



**Fig. 28.** Masas quebradas (Paula Acuña, 2013)



**Fig. 29.** Masas batidas (Natasha's Kitchen, 2013)



**Fig. 30.** Masas escaldadas (Ángeles Rodríguez Medina, 2016)



**Fig. 31.** Masas hojaldradas (Yamile Barraza Segil, 2013)



**Fig. 32.** Masas fermentadas (Posted in Panes y masas fermentadas, 2013)

Frente a la diversidad de hornos hay dos muy característicos que actualmente son utilizados para hornear como lo son los hornos caseros, que según la fuente de calor podemos distinguir dos tipos de hornos: Eléctrico y a Gas.

- **El horno eléctrico**

1. Genera calor arriba y abajo
2. Hornea más parejo, se puede regular mejor la temperatura
3. La perilla de control de temperatura permite regular de forma más precisa el calor.

- **El horno a gas**

1. No genera un calor tan parejo como el eléctrico.
2. Concentran más calor en la parte de arriba, aunque ya hay algunos modelos que generan calor arriba y abajo.
3. La temperatura no se puede regular de forma tan precisa como en el eléctrico.
4. A nivel industrial se maneja una tecnología más avanzada.

- **Horno de leña**

Trabaja de la misma manera que un horno convencional eléctrico o de gas. La diferencia es que el calor de la leña le da un sabor extra a la comida. Dependerá este sabor del tipo de leña que se utilice para encender el horno.

Se puede cocinar lo mismo que en un horno de cocina o restaurante, sin embargo, estos

hornos tienen la capacidad de economizar energía. El secreto está en los materiales que se usan para construirlos. Las paredes retienen el calor por horas dándole mucho mejor rendimiento a los recursos.

Además, otra ventaja es que se puede cocinar directamente en el suelo del horno pues este también se calienta y es refractario. Se puede colocar el pan o las pizzas directamente, sin bandejas, dejándolas con otra textura, única de estos hornos. (Quintero, Club de repostería, 2014)



*Fig. 33.* Horno eléctrico (Falabella)



*Fig. 34.* Horno a gas (bozzo, 2013)



*Fig. 35.* Horno de leña (horno artesano, 2013)

### Diferencias:

1. El horno eléctrico permite mejor control de temperatura
2. El control de calor arriba o abajo hace superior el horno eléctrico al de gas.
3. El gas es más económico que la electricidad
4. Cuando se abre el horno, en el horno a gas se pierde más temperatura. La temperatura en el eléctrico es constante y en el de gas depende de una llama que se prende y apaga para mantenerse.

Si queremos lograr que los pasteles, galletas y otros platillos que son horneados nos queden perfectos, debemos tener las herramientas adecuadas para hacerlo, pues con ellos se logran los mejores resultados y seguramente, harán que la experiencia de hornear sea agradable y que nos animemos a hacerlo más seguido.

A continuación, les enlisto los que para mí son los utensilios esenciales para hornear, sus usos y sus ventajas.

**Batidora:** Las hay de pedestal y de mano, y son muy convenientes para mezclar las masas de manera uniforme. La ventaja de las batidoras de pedestal es que nos brinda libertad de movimiento, pues mientras bate, podemos alcanzar otros ingredientes o utensilios y hacer otras

actividades. Por otro lado, las batidoras de mano son más económicas y más fáciles de almacenar, sin embargo, no tienen la suficiente energía para trabajar masas pesadas, por lo que se utiliza más para mezclar los ingredientes húmedos o blandos.

**Bandeja y moldes:** Las bandejas y los moldes las encuentras en diferentes tamaños. En cuanto a moldes, los más comunes son los circulares, para pasteles; los rectangulares, para panques; los que nos sirven para hacer roscones y los que son para muffins y cupcakes. En cuanto a bandejas, siempre es bueno tener una con bordes, para hornear barras y brownies, y una sin bordes, para hornear galletas.

**Rejilla para enfriar:** Ciertamente, podemos enfriar los pasteles sobre una tabla, sin embargo, la parte inferior de estos tiende a empaparse si lo hacemos de esta manera, por lo que una rejilla es indispensable para que se enfríe de manera uniforme. Cuando se trata de galletas, es indispensable para lograr un buen acabado.

**Rodillo:** Los rodillos de cocina los encontramos en diversos materiales, pero los más comunes son los de madera. Es necesario cuando se tiene la intención de hornear galletas, buñuelos, pizzas o masas de hojaldre. Hay que tomar en cuenta que, entre más corto, es más fácil de manejar, con la desventaja de que se puede manejar una menor cantidad de masa.

**Recipiente para mezclar:** Se necesitan tener cuando menos dos, usualmente uno se usa para ingredientes secos y otro para ingredientes húmedos y pueden ser de plástico, cerámica, vidrio o acero, y deben ser lo suficientemente grandes para mezclar la cantidad de ingredientes de la receta



Fig. 36. Batidora



Fig. 37. Bandejas o moldes



Fig. 38. Rejilla de enfriado



Fig. 39. Rodillo



Fig. 40. Recipiente para mezcla

## 4.2. Estado del arte

Tras haber realizado una indagación sobre los diferentes Investigaciones, estudios y desarrollos que hay en el momento y que están hablando sobre el *Food Design* las masas horneadas y los principios de generación y transformación de la forma procedemos a mostrar las diferentes fuentes de información encontradas.

### *Food Design*

### *Online school of Food Design:*

En este colegio en línea se aprende que es el *Food Design* y cómo llevarlo a cabo. Esta escuela es para los cocineros, diseñadores, y para cualquier persona interesada en la aplicación del diseño a los alimentos a comer. Los cursos tienen como objetivo la formación de nuevos diseñadores de comida, y dar una nueva perspectiva a los diseñadores de comida establecidos. *The Online School of Food Design*© es un espacio de aprendizaje para todo aquel interesado en el mundo de la industria alimenticia: las empresas de comida pueden aprender lo básico del diseño y así poder aplicarlo en sus productos y procesos. (Zampollo, 2009)



**Fig. 41.** Publicidad del colegio de Food

### *Máster Course in Food Design and Innovation*

Este máster tiene como objetivo permitir a los estudiantes convertirse en profesionales de la industria alimenticia y los sectores relacionados para combinar las habilidades de marketing y comunicación con sensibilidad y con la capacidad de manejar los métodos de proyecto de diseño. (Guixé)



**Fig. 42.** Página principal del curso (ScuolaPolitecnicadiDesign, 2014)

### *International Journal of Food Design*

International *Journal of Food Design* (IJFD) es la primera revista académica dedicada exclusivamente a la investigación y la práctica del *Food Design*. Su objetivo es crear una plataforma para los investigadores que operan en las diversas disciplinas a nivel global y que contribuyen a la comprensión del *Food Design*. (Zampollo, Intellectbooks, 2016)



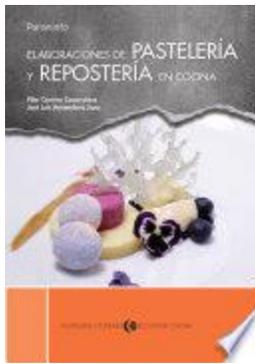
**Fig. 43.** SEQ Fig\_ \\* ARABIC 43.  
Representación de dinero

### Advanced Bread And Pastry

El libro es una guía comprensiva avanzada del pan y los pasteles pensada para universidades, colegios, institutos privados y chefs profesionales en el cual muestran técnicas y procesos. Proporciona estrategias de información y solución de problemas para hacer frente a las complejas técnicas de nivel avanzado de panadería y pastelería, además les ayuda a instructores, chefs o personas que quieras aprender sobre este tema y a entender los ingredientes y su evolución, para poder mejorar sus habilidades y experimentar con nuevas ideas y entender las fórmulas. (Suas, 2012)



**Fig. 44.** Portada del libro



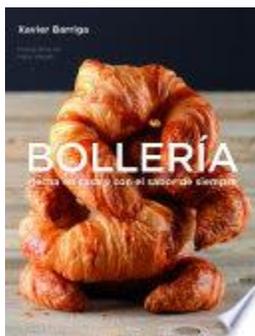
**Fig. 45.** Portada del libro

Este libro trata de conocer cuáles son los productos, técnicas, los procesos y los medios necesarios para la elaboración de masas en el ámbito de la pastelería y repostería. El libro estudia las características de las instalaciones y los equipos para la producción en pastelería, se profundiza en las materias primas que habremos de emplear, se sumerge en las técnicas y los productos que se obtienen con cada una, y repasa las claves para poder desarrollar una ilimitada oferta de elaboración de pastelería y repostería, además de las técnicas para la elaboración de pan de forma artesanal (Sanz)

**Bollería: Hecha en casa y con el sabor de siempre**

En este libro, el maestro panadero Xavier Barriga explica en cuatro secciones las cuatro familias de masa que componen la bollería. En el libro tratan con masas fermentadas, masas hojaldradas, las masas hojaldradas y fermentadas y, por último, las masas esponjosas y como saber aplicar cada una. A Partir de estas cuatro masas el libro propone más de 50 recetas de bollería, tradicionales e innovadoras, explicadas e ilustradas paso a paso, que están al alcance de todos.

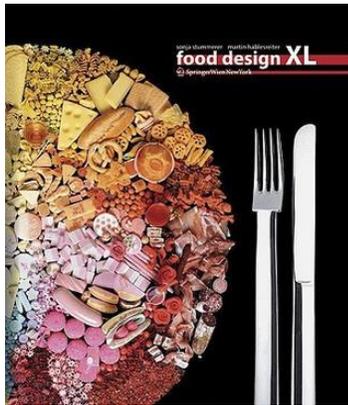
Desde napolitanas, palmeras, berlinas rellenas o cruasanes hasta elaboraciones de otros países o las piezas más típicas de nuestra bollería tradicional; en este libro encontrarás todo lo que necesitas saber para elaborar una bollería casera de calidad y sana, y poder sorprender a los tuyos ofreciéndoles un capricho dulce diferente cada día. (Barriga, 2013)



**Fig. 46.** Portada del libro

## *Food Design XL*

“*Food Design XL*” analiza cómo el diseño de alimentos está influenciado por la forma, color, olor, consistencia, sonidos de masticar, técnica de producción, la historia y las historias. Más de un millar de veces al año - antes de cada comida - que cortar, cocinar, mezclar o combinar, es decir deliberadamente cambiar los regalos comestibles de la naturaleza. Nuestra voluntad para diseñar comida es lo que nos distingue de los demás seres vivos. Diseño de la comida es por lo tanto nada nuevo, sino algo a la raza humana ha estado practicando desde hace milenios. (Hablesreiter)



**Fig. 47.** Portada del libro

## Red Latinoamericana de *Food Design*

“La función de la RedLaFD es nuclear a personas con intereses en común para crecer como comunidad profesional, intelectual y solidaria. La RedLaFD es de carácter abierto, pensada como una comunidad de personas y entidades que pueden vincularse libremente a través de medios físicos y virtuales.” (Reissig, Red Latinoamericana de *Food Design*, 2016)

## IV Encuentro Latinoamericano de Food Design

El IV Encuentro La FD 2016, es un evento completamente gratuito, destinado a congregar en un mismo techo a diseñadores, chefs, artistas, gastrónomos, cocineros, viticultores, restauranteros, investigadores, estudiantes y representantes de industrias alimentarias, a explorar juntos el camino futuro de ésta transdisciplinar emergente (LaFD, 2016)



Fig. 48. Publicidad

Este libro es el resultado de una investigación sobre la generación y transformación de la forma en el cual se explican estos principios en forma clara y didáctica. (Patiño, 2009)



Fig. 49. Publicidad

Este taller fue realizado del 25 al 27 de octubre de 2016 en la Universidad Pontificia Bolivariana, donde se hizo un encuentro con Pedro Reissig que habló de cómo unificar el diseño con la comida, explicando los fundamentos del *food design* y desarrollando aplicaciones prácticas en un workshop. (Bolivariana, 2016)



Fig. 50. Boletín

La revista saca esta edición Experimenta 67- 68 con dife, en donde hacen alusión a todo el mundo del *food design* y las diferentes categorías que este maneja, invitando a diseñadores y personajes importantes en este ámbito. (Bisdixit, Gifreu, & Alvaro, 2015)



Fig. 51. Portada de revista CITATION Edi 15 \l 9226 ((Editorial Experimenta 67/68), 2015)

#### 4.3. Conceptualización de los elementos del problema - Marco teórico:

La investigación cuenta con dos macro-temas, el primero es la morfología, una disciplina que se ocupa del estudio y la descripción de las formas externas de los seres vivos y dentro de esta disciplina se encuentra los principios de generación y transformación de la forma encargados de modificar y transformar la naturaleza como uso para el esparcimiento de la materia y abarcar terreno, el segundo macro tema a tratar es el del *food design*, una disciplina relativamente nueva encargada del diseño con comida o para la comida, en esta rama del diseño se encuentran 7 categorías las cuales tratan desde el diseño de empaques, diseño de espacios y experiencias para la alimentación, y la categoría utilizada para la investigación, el diseño con comida.

Al tener claro estos dos macro temas se empezó a investigar sobre las posibles opciones con las cuales pretendíamos unir estos dos temas, llegando a la conclusión de que las masas horneadas tenían un potencial muy alto para el desarrollo de la investigación, pero a medida que se investigó sobre las masas horneadas nos topamos con que hay varios tipos de masa, por lo cual

después de un breve análisis de los diferentes tipos de masa decidimos optar por las masas fermentadas ya que el cambio químico y calórico que esta proporcionaba debido a la levadura y la generación de CO<sub>2</sub> nos aportaba el principio de crecimiento desde el interior en la elaboración del pan, este principio lo quisimos explotar con la realización de experimentos bajo ciertos requerimientos para poder modificar la forma final del pan a través de la búsqueda objetiva de la forma, estos dos macro-temas conforman la base de la investigación para así buscar cuáles intervenciones en la masa de pan proporcionar una riqueza morfológica que representan los principios de generación y transformación de la forma en el resultado final del pan.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. TRABAJO DE CAMPO

**Búsqueda de información:** Se identificaron cuáles son los principios de generación y transformación de la forma mediante varios métodos de recopilación de información tales como libros, toma de fotografías, observaciones de primera mano o ya sea informándonos con un experto en el tema.

Las actividades que se llevaron a cabo para la óptima identificación de los principios de generación y transformación de la forma que se utilizaron para nuestra investigación fueron:

- Búsqueda y documentación en fuentes oficiales y confiables ya sean fuentes impresas como libros, tesis de trabajo, informes de investigación, publicaciones, revistas entre otros; también por medio del uso de medios audiovisuales y electrónicos como: videos e internet; que nos permitan tener la suficiente información para decidir con qué principios de generación y transformación de la forma es conveniente continuar en nuestra investigación
- Se realizaron salidas de campo donde se evidenciaron de primera mano las morfologías de los principios seleccionados para el desarrollo de la investigación.
- Se realizaron una toma de fotografías donde se evidencie el hallazgo de dichos referentes naturales, así como también la muestra física de estos.
- Finalmente se analizaron las muestras tomadas con un profesional para así corroborar la información obtenida con el fin de que este oriente y verifique la coherencia de lo que se pretende hacer y nos asesore de manera eficiente para el correcto desarrollo del proyecto.

El desarrollo de esto necesito de diversos recursos que se describirán a continuación:

**Recursos Humanos:** se necesitó del trabajo de mínimo cuatro personas que se encargaron de realizar las cuatro actividades posteriores; estos realizaron las actividades en equipo todo el tiempo, para que nada de la información sea desaprovechada o pérdida.

**Recursos Materiales:** para el desarrollo de estas actividades se requirió de varios insumos necesarios para la realización de las actividades, estos recursos fueron:

- Un recinto o biblioteca donde se encontraron documentos con este tipo de información.
- Dos computadores donde se realizó la búsqueda en la web.
- Insumos como: libretas, cuadernos y lápices para la toma de apuntes.
- Un carro o medio de transporte particular para la agilidad en tiempos.
- Dos cámaras fotográficas de buena calidad que permitieron hacer un óptimo registro.
- Contenedores para la recolección de muestras.

**Recursos Temporales:** El tiempo estimado que se tuvo para cada actividad fue el siguiente:

- **Semana 1:** Asesoramiento profesional sobre nuestro tema de investigación, búsqueda y documentación en fuentes confiables, que nos permitieron tener la suficiente información para la toma de decisiones.
- **Semana 2:** Se realizaron salidas de campo donde se pudo evidenciar de primera mano las morfologías de los principios seleccionados para el desarrollo de la investigación, realizando también una toma de fotografías que evidenciaron el hallazgo dicho de referentes naturales y la muestra física de estos, finalmente se analizaron las muestras tomadas con un profesional para corroborar la información obtenida.
- **Semana 3:** Se hicieron observaciones con respecto a los diversos tipos de masas, las precauciones y el manejo de cada una, las temperaturas adecuadas.
- **Semana 4:** Asesoramiento con expertos y realización de entrevistas semi estructuradas para la adquisición de conocimiento sobre las diferentes masas utilizadas.
- **Semana 5:** Se realizaron tomas de fotografía para lograr comparaciones constructivas y finalmente se analizaron con los resultados obtenidos en compañía de expertos para la recopilación de datos concretos.
- **Semana 6, 7, 8, 9:** Pasamos a un proceso de experimentación en donde se varió la creación de los diversos moldes y temperaturas que mostraron o evidenciaron los principios de generación y transformación de la forma escogidos, en las masas horneadas.
- **Semana 10, 11, 12:** Se realizaron experimentaciones con la manipulación de los diferentes tipos de hornos (horno de leña, Horno eléctrico y horno a gas) con las masas

que mejor consideramos para el proceso de horneado, tomando registro fotográfico de las diferentes formas obtenidas para las comparaciones, similitudes o atrocidades de estos resultados.

- **Semana 13:** Escogencia de resultados finales de nuevas y mejores formas resultantes para la exposición de estas.
- **Semana 14:** Toma de resultados finales para el desarrollo de cada una de las validaciones con expertos y así poder adquirir conocimientos frente a los mejores resultados de las pruebas realizadas, dando un mejor fin al proyecto de investigación.
- **Semana 15:** Conclusiones con respecto a los resultados obtenidos, realización de análisis posterior donde se evidenciaron finalmente cuáles fueron las técnicas de masas horneadas más óptimas para la representación de los principios de generación y transformación de la forma escogidos previamente.

**Recursos de Infraestructura:** Se requirió de una biblioteca y lugar con acceso a internet donde se pudo acceder a la información, el cual cuento con documentos oficiales de fuentes confiables y recursos técnicos y tecnológicos como computadores para la investigación en la web.

**5.1.1. Actividades para la obtención de la información:** Se identificaron cuáles son los diferentes tipos de masas y cuales es el tratamiento para cada una, temperatura y cantidad de ingredientes para cada una de ellas, por medio de consultas en libros, internet y diálogos con expertos.

Los recursos involucrados en la investigación fueron:

**Recursos Humanos:** se obtuvo conocimiento de un experto para adquirir ayuda frente a las técnicas de masas horneadas, por medio de la experimentación correspondiente frente a las diversas masas y las diversas técnicas que se utilizaron para cada una de ellas.

**Recursos materiales:** para el desarrollo del conocimiento y experimentaciones de las masas horneadas se requirieron varios insumos necesarios para la realización de las actividades, estos recursos son:

- Horno eléctrico con excelente temperatura
- Moldes o bandejas metálicas para la recolección de muestras
- Ingredientes reposteros como la harina, huevos, mantequilla, etc.
- Rodillo de madera para las diversas masas
- Cámara fotográfica con buena resolución para registrar cada una de las

experimentaciones

- Insumos como: libretas, cuadernos y lápices para la toma de apuntes.

**Recursos de infraestructura:** se necesitó de una casa con horno eléctrico para tener la facilidad y comodidad de realizar los experimentos que se consideraron necesarios para así adquirir conocimientos para el proyecto de investigación.

**Recursos temporales:** se necesitó de dos días a la semana los cuales se implementaron para hacer experimentos y hacer toma de muestras como lo son las fotografías y el otro para poder realizar un debido análisis a cada una de las muestras.

### 5.1.2. Técnicas utilizadas para la obtención y recolección de información.

Se analizaron y clasificaron los principios de generación y transformación de la forma, se hizo un análisis cualitativo, a través de un cuadro comparativo entre principios vs principios, en los cuales se evaluaron por medio de su textura, forma, color y tamaño; de esta manera se encontraron el o los principios pertinentes para la generación de morfologías diferentes a las tradicionales.

Este requerimiento se llevó a cabo para realizar las siguientes actividades:

- En primera instancia se realizó el formato de la matriz de doble entrada, el cual fue la herramienta principal para la evaluación, y nos dio a conocer con pertinencia cuál de los principios no fue el más útil para utilizar en el proceso investigativo.
- Se clasificó la información del cuadro con los principios en un lado y las variables con las cuales se compararon cada principio; las variables a comparar fueron forma, tamaño, color, textura.
- Se tabuló la información para elegir el principio o los principios más pertinentes para la investigación.
- Se realizó un proceso de reconocimiento de temperaturas y tiempos adecuados para cada masa, y así observar cuál de las técnicas era la más adecuada para ser aplicada con un principio.
- Se realizó un proceso de experimentación en donde se observaron las posibilidades de variar en la creación de los diversas formas con temperaturas variables, que muestren o evidencien los principios de generación y transformación de la forma en las masas horneadas.
- Validación de la coherencia formal a través de una matriz de doble entrada que nos permitió validar cuáles son las técnicas y principios que funcionan mejor en la generación de formas en las masas diferentes a las tradicionales.

## 5.2. MUESTRA

### 5.2.1. Individuos, objetos o situaciones estudiadas.

En el primer experimento tomamos como variables la restricción puntual, lineal, de corte y de variación de levadura; estas fueron evaluadas cuidadosamente para observar cuales eran las más aptas para el proyecto.

Experimentacion 2 24/03/17		
tipos de restricciones	Inicial	Final
Llineal		 
Puntual		 
Corte		 
ingredientes		 

Al realizar la primera experimentación se pudo observar que las restricciones que más demostraron cambios en las masas eran las puntuales, lineales y de corte, estas se siguieron implementando en las otras experimentaciones restantes.

Experimentacion 3 31/03/017		
tipos de restricciones	Inicial	Final
Llineal		
Puntual		
Corte		

### 5.2.2. Descripción de los objetos de estudio

Se estudiaron diferentes variables que nos brindó la oportunidad de realizar la unión de factores que permiten potencializar aquellos conceptos o características que en este momento representan cualidades importantes a través de las diferentes características sensoriales: forma, colores, texturas, y aromas al producto; Considerando que hay un vacío del conocimiento en la integración de las áreas: el *Food Design*, los principios de generación y transformación de la forma en la naturaleza y las técnicas de masas horneadas, estas tres variables nos permiten realizar un proceso de experimentación el cual nos presentaron alteraciones en los productos de los alimentos que fueron adecuados para el proceso de experimentación que nos permitieron innovar a través de la morfología experimental y el sabor del producto; permitiendo entonces que sea posible la renovación o mejoramiento de los productos en masas horneadas ya existentes.

Dentro de los materiales seleccionados para realizar las restricciones se tomaron en cuenta lo siguiente: canicas de cristal, para demostrar las restricciones puntuales, ya que por su peso y material nos permitieron brindar una diferencia en la masa; Tiras de papel parafinado y cabuya húmeda, para demostrar las restricciones lineales; cuchillas y tijeras, para demostrar las restricciones de corte.

### 5.2.3. Justificación de la muestra seleccionada

Las muestras seleccionadas por los resultados que nos arrojó la experimentación se eligió por el indicador verificable el cual nos permitió evaluar los geones que la prueba nos arrojó mostrando las restricciones que nos proporcionaron un cambio mayor y significativo en la misma; las restricciones seleccionadas son las que proporcionan el factor “sorpresa” en la morfología experimental final de la masa del pan, que fueron implementadas en la segunda, tercera y cuarta experimentación; de esta manera el proceso de investigación nos permitió proporcionar una

mayor relación entre el resultado de la masa horneada y los principios de crecimiento diferencial en la naturaleza, dando una respuesta a lo que se estaba investigando.

### **5.3.Registro**

#### **5.3.1. Instrumentos de registro de información.**

- Computadores con *google drive* y una carpeta en común llamada investigación
- Excel
- Cámara profesional con trípode

#### **5.3.2. Manejo de los instrumentos.**

A la hora de realizar la investigación preliminar de la información la cual llamamos metodología de investigación, necesaria para poder plantear la pregunta problematizadora y los objetivos pertinentes tanto el general como los específicos, se optó por trabajar en una plataforma digital como lo es *google drive*, ya que nos permitió tener un acceso fácil y al alcance de todo los integrantes del grupo, en la plataforma creamos una carpeta denominada Investigación y allí recopilamos todo tipo de información hallada acerca de la morfología y los principios de generación y transformación el *food design* y por ultimo sobre las masas horneadas; en un documento de *word* decidimos organizar todo el estado del arte encontrado sobre estos tres temas, en el documento se organizó por categorías buscando tener toda la información en un mismo lugar, además proporcionamos una imagen sobre la información, ya fuese una página web, revista o libro y con esta la acompañaba una pequeña reseña.

En esta misma etapa utilizamos la aplicación de Excel para generar una matriz de doble entrada utilizada para evaluar los principios de generación y transformación, con la matriz lo que se quería evaluar era la pertinencia del principio frente a la pregunta y los objetivos planteados y así poder seleccionar los más adecuados para la etapa denominada metodología de experimentación.

En la segunda etapa mencionada anteriormente se utilizó una cámara profesional, un sinfín de fondo blanco y una regla, estos tres elementos fueron utilizados para hacer una correcta recopilación del pan y los diferentes resultados obtenidos durante la experimentación, se extendió un pliego de papel blanco contra una pared para generar una curvatura y dar la ilusión de un sinfín, se colocó la regla en el centro plano del sinfín y se procedió a cuadrar la cámara con su trípode en posición cenital y luego normal para luego empezar a tomar las fotos de las masas utilizada con la diferentes restricciones antes y después del horneado.

luego de realizar las fotografías pertinentes procedimos elaborar una cuadro con las categorías de tipo de experimento, resultado obtenido, estado del avance y el indicador verificable, para analizar cada prueba realizada.

## 5.4. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Luego de haber realizado las experimentaciones adecuadas con la utilización de diferentes variables tales como moldes, temperaturas, técnicas y principios etc. se procedió a la validación de la coherencia formal a través de una matriz de doble entrada que nos permitió validar cuáles eran las técnicas y principios que funcionaban mejor y proporcionaban una riqueza morfológica en la búsqueda objetiva de la forma en las masas diferentes a las tradicionales. De esta manera se pudo concluir cuáles fueron las técnicas y los principios más apropiados para el proyecto para que de esta manera se logran sacar resultados concretos y certeros para el mismo. Se establecieron requerimientos adecuados para evaluar las variables necesarias para obtener resultados óptimos y evaluar cada prueba realizadas en los tres momentos experimentales estos fueron fundamentales para concluir la matriz como la temperatura, los moldes, tipo de masa, restricciones de ingredientes, entre otros, para el momento de la experimentación.

**Recursos humanos:** Se requirió del conocimiento adquirido durante la investigación por los integrantes del proyecto, para seleccionar los requerimientos adecuados y de esta manera realizar análisis, y sacar conclusiones para cada una de las pruebas realizadas.

**Recursos materiales:** Se requirió de insumos técnicos y tecnológicos como computadores, cuadernos, registros fotográficos, recolección de audio, recolección de videos, lapiceros, entre otros.

**Recursos infraestructura:** Se utilizaron espacios tranquilos, cómodos y abiertos como salones de clase en la universidad, en espacios del hogar y bibliotecas.

**Recursos temporales:** El análisis de los experimentos se llevó a cabo en dos días para asegurar el correcto análisis de cada uno de los experimentos y los requerimientos establecidos.

## 6. RESULTADO Y DISCUSIÓN

La investigación realizada previamente sobre los tipos de masas horneadas y los principios de generación y transformación de la forma en la naturaleza, nos permitió definir dos variables importantes para el desarrollo del proyecto, la primera de estas fue el tipo de masa a utilizar en la experimentación, que en este caso fueron seleccionadas las masas fermentadas y la segunda variable fue el principio de generación y transformación de la forma con el cual se trabajarán las masas durante el proceso de experimentación, de los cuales el seleccionado fue el principio de crecimiento diferencial.

Después de haber identificado con claridad ambas variables se procedió a la selección del tipo de restricciones que serían utilizadas para generar variaciones en la masa de pan durante el momento de horneado que pudieran darnos como resultado morfologías en las cuales se pueda identificar el principio de crecimiento diferencial; el tipo de restricciones

utilizadas para la experimentación fueron las siguientes: puntuales, lineales, de corte y de porcentaje de levadura.

Finalmente, luego de haber definido todos los aspectos importantes, procedimos a la experimentación teniendo en cuenta cada uno de estos.

A continuación, se verán reflejados los resultados en dos matrices la primera de experimentación y registro fotográfico y la segunda de análisis de los experimentos realizados.

## **6.1. Resultados**

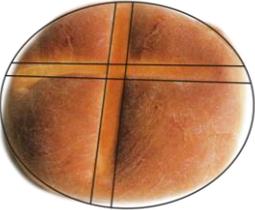
### **1. Matriz de experimentación y registro fotográfico**

Anexo en el punto siguiente.

### **2. Análisis de la experimentación**

Se realizaron 30 experimentos los cuales se dividen en tres momentos experimentales cada uno de 10 pruebas, en los cuales se decidió hacer de dos a tres pruebas con las diferentes restricciones, estas fueron: 1. Restricción puntual, que se encargaba de colocar bolas de canicas y ver la transformación que generaban en la masa, 2: Restricción lineal, estas se seleccionaron en una mesa redonda con el equipo de trabajo y dos asesores, los cuales nos encaminaron a trabajar con las restricciones puntuales y las lineales; el grupo propuso las restricciones de corte y de diferente % de levadura, ya que gracias a la previa indagación de la información y la asesoría pertinente se escogieron las cuatro restricciones más óptimas para obtener resultados acorde con la pregunta de investigación, esto, tras haberlos analizado en un cuadro comparativo donde pudimos ver las características del experimento tales como: forma, restricción y volumen, una fotografía del resultado, la masa leudante, estado de avance de la prueba y por último el indicador verificable, nos permitió evaluar los geones que la prueba arrojó y así poderlos comparar con los patrones de los principios de crecimiento.

Experimento	Resultado obtenido	Estado del avance	Indicador verificable
<p><b>1.1</b></p> <p>-Forma: Circular</p> <p>-Restricción: Lineal</p> <p>-Volumen: 100 gr</p>	 <p><i>Fig. 1</i></p>	<p>100%</p>	
<p><b>1.2</b></p> <p>-Forma: Circular</p> <p>-Restricción: Puntual</p> <p>-Volumen: 100gr</p>	 <p><i>Fig. 2</i></p>	<p>100%</p>	
<p><b>1.3</b></p> <p>-Forma: Circular</p> <p>-Restricción: Corte</p> <p>-Volumen: 100gr</p>	 <p><i>Fig. 3</i></p>	<p>100%</p>	
<p><b>1.4</b></p> <p>-Forma: Circular</p> <p>-Restricción: Levadura</p> <p>-Volumen: 100gr</p>	 <p><i>Fig. 4</i></p>	<p>100%</p>	

<p><b>2.1</b></p> <p>-Forma:</p> <p>-Restricción: Lineal</p> <p>-Volumen:</p>	 <p><i>Fig. 5</i></p>	<p>100%</p>	
<p><b>2.2</b></p> <p>-Forma:</p> <p>-Restricción: Puntual</p> <p>-Volumen:</p>	 <p><i>Fig. 6</i></p>	<p>100%</p>	
<p><b>2.3</b></p> <p>-Forma:</p> <p>-Restricción: Corte</p> <p>-Volumen:</p>	 <p><i>Fig. 7</i></p>	<p>100%</p>	
<p><b>2.4</b></p> <p>-Forma:</p> <p>-Restricción: Levadura</p> <p>-Volumen:</p>	 <p><i>Fig. 8</i></p>	<p>100%</p>	

<p><b>3.1</b></p> <p>-Forma: Circular</p> <p>-Restricción: Lineal</p> <p>-Volumen: 50gr</p>	<p><i>Fig. 9</i></p>	<p>100%</p>	
<p><b>3.2</b></p> <p>-Forma: Circular</p> <p>-Restricción: Lineal</p> <p>-Volumen: 50 gr</p>	<p><i>Fig. 10</i></p> 	<p>100%</p>	
<p><b>3.3</b></p> <p>-Forma: Circular</p> <p>-Restricción: Puntual</p> <p>-Volumen:100gr</p>	<p><i>Fig. 11</i></p> 	<p>100%</p>	
<p><b>3.4</b></p> <p>-Forma: Ovalada</p> <p>-Restricción: Corte</p> <p>-Volumen: 100gr</p>	<p><i>Fig. 12</i></p> 	<p>100%</p>	

<p><b>3.5</b></p> <p>-Forma: Circular</p> <p>-Restricción: Corte</p> <p>-Volumen: 100gr</p>	 <p><i>Fig. 13</i></p>	<p>100%</p>	
<p><b>3.6</b></p> <p>-Forma: Rectangular</p> <p>-Restricción: Corte</p> <p>-Volumen: 50 gr</p>	 <p><i>Fig. 14</i></p>	<p>100%</p>	

## 6.2. Discusión

### Experimentación 1

En esta primera experimentación se trabajó con 4 restricciones: lineales, puntuales, cortes superficiales, y porcentaje de levadura diferentes. Al ser la primera vez que íbamos a trabajar con las restricciones, la primera dificultad que tuvimos fue el tipo de material que utilizamos para hacer las restricciones puntuales y las lineales ya que teníamos el factor calor del horno el cual lo trabajamos a una temperatura de 370° C. al fin decidimos utilizar canicas de cristal para hacer las restricciones puntuales ya que el punto de ablandamiento del vidrio es de 730°C y utilizamos tiras de papel parafinado de cocina ya que esta hecho especialmente para proteger a los alimentos de calor directo lo que nos permite hacer las restricciones lineales sin que se queme.

Una vez teníamos los resultados de las experimentaciones nos dimos cuenta cuáles de las 4 variables son las que podrían ser más potenciales para el proyecto (Las restricciones lineales y los cortes en la masa) aunque las restricciones puntuales si generan concavidades en el pan que de algún modo son predecibles al igual que la experimentación con más o menos levadura, estos dos demuestran el crecimiento diferencial, pero de una manera muy poco notoria en comparación con las otras dos variables.

En cuanto a las restricciones lineales se generaron algunas dificultades que no sabíamos cómo hacer para sujetar las cintas de papel parafinado a un lado de la bandeja del horno sin usar cinta

adhesiva ni silicona ya que no se sostendría bien debido al calor generado y en cuanto al corte en la masa era decidir la forma la dirección y la profundidad que se quería hacer.

## **Experimentación 2**

Para esta experimentación decidimos utilizar el mismo material para las restricciones, el único cambio que se hizo fue el sistema de sujeción que usamos en las restricciones lineales ya que nos dimos cuenta que teníamos que fijar las restricciones a un elemento rígido que no se moviera para evitar que la restricción se desplace con el crecimiento del pan a la hora del horneado, lo que usamos como solución fueron unas pinzas mariposa metálicas las cuales nos permitieron asegurar las franjas de papel parafinado a la bandeja de metal del horno, pero esto nos generó otra dificultad a la hora del horneado ya que la bandeja no entraba lo suficiente debido a que las pinzas no dejaban que el horno cerrara adecuadamente, por lo tanto nos tocó conseguir un horno más grande que el que estábamos usando. El resultado en comparación con la experimentación lineal pasada fue mejor ya que las restricciones no se movieron lo cual nos generó una forma más definida de crecimiento diferencial.

En la experimentación puntual decidimos usar una canica grande y dos a pequeñas a sus lados tanto el derecho como el izquierdo lo cual resultó en algo similar al experimento pasado. En cuanto a la variable de corte decidimos hacer los cortes unos superficiales en la parte superior de la masa y otros enteros los cuales pasaban de manera vertical (corte profundo o entero) todo el calibre de la masa. Con las experimentaciones de levadura al igual que en el experimento pasado arrojaron resultados similares al pasado lo cual no se veía casi el crecimiento diferencial.

## **Experimentación 3**

Para esta experimentación decidimos usar solo tres restricciones: de corte, lineales y puntuales. Decidimos cambiar la técnica de las restricciones lineales con el uso de un molde redondo de cerámica para contener la masa y así hacer que esta creciera hacia arriba en donde generamos las restricciones, una con franjas de papel parafinado y otra con cuerda de fique mojada para evitar que se quemara, está en particular al crecer generaba unos tipos de protuberancias en el pan, la única dificultad que tuvimos con estos fue asegurar la cuerda de fique al molde de cerámica.

Para la experimentación con las restricciones lineales lo que hicimos fue tomar una masa de 100 gr y le echamos todas las canicas en el centro buscando generar más peso en esta área para mirar si formaba un crecimiento diferencial más notorio en el pan, pero el resultado fue muy parecido a los anteriores y solo se marcaron los huecos de las canicas, un resultado muy predecible que no genera mayor cambio en la masa. Y para la variable de corte decidimos usar la misma técnica con la que venimos de hacer un bollo de masa y someterlo a cortes superficiales y profundos,

esto si generan formas interesantes en el pan con, experimentamos con diferentes tipos de forma y cortes en la masa, cambiamos la dirección y la profundidad de estos, en los tres casos de cortes y en el caso de las restricciones lineales se observa mayor representación del crecimiento diferencial.

### **Dificultades en el proceso de experimentación**

- **Horno:** El horno con el que contábamos para realizar la experimentación era muy pequeño y en varias ocasiones nos perjudico, ya que debíamos hacer un experimento a la vez en lugar de varios simultáneamente, alargando el tiempo y también hubo en algunos casos específicos que la masa creció hasta chocar con las paredes del horno dañando el proceso de horneado.
- **Papel Parafinado:** Este material funcionaba bien como sustrato para disponer las masas dentro del horno, pero como restricción lineal cortado en cintas o tiras no funcionaba, debido a su poca resistencia, lo que hacía que este se rompiera constantemente lo que nos obligaba a volver a empezar el experimento.
- **Ensamble de las restricciones lineales a la masa:** Fue muy difícil en todas las experimentaciones lograr sujetar de manera firme la restricción lineal a la masa de pan, aunque se utilizaron varias alternativas como ganchos de grapadora con papel parafinado, moldes con cuerda de fique y gancho mariposa con papel parafinado; no fue posible encontrar una alternativa que fuera 100% efectiva.
- **Materiales:** Evidenciamos durante la experimentación que debido a la falta de algunos implementos que considerábamos no tan importantes el proceso se vio afectado, pues dificulta un poco la experimentación, como una rejilla que sirviera de soporte de la masa dentro del horno, una gramera que fuera lo suficientemente precisa para pesar cada ingrediente.
- **Clima:** Este factor afecta el crecimiento de la masa a la hora de esta leudar, ya que su crecimiento depende directamente de la temperatura ambiente del día, por lo tanto en ocasiones nos tocó recurrir a otras fuentes de calor artificiales para asegurar el crecimiento de la masa.

- **Tiempo:** Se dificultaba mucho el poder reunirnos todos los integrantes del equipo para realizar las experimentaciones, ya que todos tenemos horarios muy diferentes, lo cual no afectó directamente el resultado de la masa, pero si la cantidad de experimentación.

## 7. CONCLUSIÓN

7.1. Hallazgos más importantes de la investigación

7.2. Definición de oportunidades de diseño a partir de los objetivos específicos planteados.

Durante la experimentación encontramos que las restricciones que más nos permiten generar morfologías aplicando el principio de generación y transformación de crecimiento diferencial, son los cortes y las restricciones lineales, puesto que la masa de pan crece de manera más libre y genera morfologías menos predecibles que las de las restricciones puntuales, y finalmente con las restricciones de diferencia de levadura no es muy notorio el cambio de tamaño en un pan que tiene ambas masas.

Encontramos este proyecto como una investigación que puede ser aplicada en todas las diversas áreas de aplicación del *Food Design*, no solamente al desarrollo de alimentos, ya que los factores innovadores y de generación de experiencias puede ser aplicada de manera amplia en esta rama del diseño, con el fin de profundizar y avanzar más en la investigación que nosotros hoy abrimos.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE DATOS.

(EditorialExperimenta67/68). (7 de Abril de 2015). *Experimenta 67/68, monográfico doble dedicado al food design*. Obtenido de <http://www.experimenta.es/noticias/grafica-y-comunicacion/experimenta-6768-monografico-doble-dedicado-food-design/>

*Interiores minimalistas* . (22 de Febrero de 2013). Recuperado el 2016, de El diseño inspirado en la naturaleza : <http://interioresminimalistas.com/2013/02/22/biomimesis-el-diseno-inspirado-en-la-naturaleza-en-roca-barcelona-gallery/>

*Horneado* . (08 de marzo de 2016). Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Horneado>

Abboud, B. (23 de Octubre de 2016). *Etsy* . Obtenido de <https://www.etsy.com/es/listing/88067133/waffle-y-jarabe-de-hojas-con>

Aguarón, J. (25 de Abril de 2011). *El blog personal de Juan Aguarón de Blas*. Obtenido de Altavoz hecho con un bote de Pringles: <http://juan.aguarondeblas.es/tag/como>

Barrero Gonzalez , C. (16 de Junio de 2015). *El sector gastronómico creció 22% en el último año con 90.000 restaurantes*. Obtenido de [http://www.larepublica.co/el-sector-gastron%C3%B3mico-creci%C3%B3-22-en-el-%C3%BAltimo-a%C3%B1o-con-90000-restaurantes\\_266206](http://www.larepublica.co/el-sector-gastron%C3%B3mico-creci%C3%B3-22-en-el-%C3%BAltimo-a%C3%B1o-con-90000-restaurantes_266206)

Barriga, X. (2013). *BOLLERÍA Hecha en casa con el sabor de siempre*. España : Penguin Random House Grupo Editorial.

Bisdixit, Gifreu, A., & Alvaro, P. (2015). Revista Experimenta 67/68. *Experimenta*.

Bolivariana, U. P. (2016). *Taller Food Design*. Recuperado el Agosto de 2016, de Taller Food Design: <http://formacioncontinua.medellin.upb.edu.co/index.php/diseno-industrial/taller-food-design>

Cardona, G. (6 de Julio de 2011). *SensacionS Catering, un viejo garaje se reconvierte en local de 'Haute Cuisine Pret a Porter'*. Obtenido de <http://diariodesign.com/2011/07/sensacions-catering-un-viejo-garaje-se-reconvierte-en-local-de-%E2%80%98haute-cuisine-pret-a-porter%E2%80%99/>

Casals, K. (12 de octubre de 2015). *Makin Gastronomy*. Obtenido de El glosario más Foodie: <https://kikocasals.com/2015/10/12/el-glosario-mas-foodie/>

Covert, A. (18 de Noviembre de 2011). *GZMOD0*. Obtenido de The Pizza Sleeping Bag Lets You Live Vicariously Through Your Favorite Food: <http://gizmodo.com/5861046/the-pizza-sleeping-bag-lets-you-live-vicariously-through-your-favorite-food>

Chang, N. (08 de Noviembre de 2011). *Cocina y gastronomía*. Recuperado el 2016, de Gastronomía molecular: el sabor de la química y la física: <http://www.cocinaygastronomia.com/tag/fisica/>

Emmylou. (2 de Enero de 2012). *Japania & a sushi stapler*. Obtenido de <https://cakeheadlovesevil.wordpress.com/2012/01/02/japania-a-sushi-stapler/>

Ever Patiño Mazo, E. M. (2009). Principios de crecimiento natural para formalizar. En *Generación y transformación de la forma "Morfología, geometría, naturaleza y experimentación"* (págs. cap,10. pag,111.). Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.

Feliciano, M. (2014). *Slide player*. Recuperado el 2016, de Hormônios Vegetais ou Fitormônios B-15. Regulam o desenvolvimento e o crescimento das plantas Pequenas quantidade: <http://slideplayer.com.br/slide/389046/>

Ferrero, L. c. (28 de Febrero de 2016). *Los dulces de Nuestra Infancia*. Obtenido de <https://www.emudesc.com/threads/los-dulces-de-nuestra-infancia-3-3-y-y.611474/>

Frearsoon, A. (12 de Junio de 2012). *The gourmet Tea by Alan Chu*. Obtenido de <https://www.dezeen.com/2012/06/12/the-gourmet-tea-by-alan-chu/>

Grupo de Respuesta Rápida, E. (25 de Abril de 2016). *grupo de respuesta rápida*. Obtenido de 5 envases de cerveza inigualables. Vaso reutilizable: <http://gruposrespuestarapida.com/los-5-mas/5-envases-de-cerveza-inigualables-#.WCuv07LhDIU>

Guixé, M. (s.f.). *Master course in food design*. Recuperado el Agosto de 2016, de Master course in food design: [http://www.masterfoodesign.com/index\\_eng.html](http://www.masterfoodesign.com/index_eng.html)

Guixé, M. (s.f.). *MASTER COURSE IN FOOD DESIGN*. Recuperado el Agosto de 2016, de MASTER COURSE IN FOOD DESIGN: [http://www.masterfoodesign.com/index\\_eng.html](http://www.masterfoodesign.com/index_eng.html)

hablesreiter, s. s. (s.f.). *Food Design XL*. Springer Verlag Wien.

Henry, C. (20 de Marzo de 2011). *Jamie Oliver Food Truck / Rockwell Group*. Obtenido de <http://www.archdaily.com/120807/jamie-oliver-food-truck-rockwell-group>

Hernan, T. Z. (10 de Febrero de 2010). *Apuntes Morfología Diseño Industrial*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/26681496/Apuntes-Morfologia-Diseno-Industrial>

Huber, L. (19 de Julio de 2010). *El blog imperfecto*. Obtenido de Exprimiento al humano: <https://nonperfect.com/tag/asco-de-vida/>

LaFD, R. (2016). *IV Encuentro latino Americanos de Food Design*. Recuperado el Agosto de 2016, de IV Encuentro latino Americanos de Food Design: <http://www.fooddesign2016.com/>

Mantilla, A. (2015). *AXXIS*. Obtenido de Home Design Medellín 2015: <http://revistaaxxis.com.co/home-design-medellin-2015/>

(2009). Principios de crecimiento natural para formalizar. En E. P. Mazo, & E. M. Ochoa, *Generación y transformación de la forma "Morfología, geometría, naturaleza y experimentación"* (págs. cap,6. Pag,111). Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.

Molecularrecipes. ((s.f)). *¿Que es la cocina molecular?* Recuperado el 2016, de <http://www.molecularrecipes.com/cocina-molecular/>

Molina, V. (Junio de 2015). *Design for Mexican food*. Obtenido de Diseño para alimentos Mexicanos: <http://cargocollective.com/victoriamolina/Design-for-Mexican-Food>

Panarra, C. (28 de Agosto de 2012). *Haz pan y no mires atrás "Panarra" Pan en casa*. Obtenido de <http://www.panarras.com/index.php/tecnica/tecnicas-de-horneado>

Panarra, C. (27 de Agosto de 2012). *Haz pan y no mires atrás "PANARRAS" pan en casa*. Obtenido de <http://www.panarras.com/index.php/tecnica/tecnicas-de-horneado>

Patiño, E. (2005). *FORMA ESPONTÁNEA*. Obtenido de Métodos experimentales de búsqueda formal:  
[http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/encuentro2007/02\\_auspicios\\_publicaciones/actas\\_diseno/articulos\\_pdf/A4087.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2007/02_auspicios_publicaciones/actas_diseno/articulos_pdf/A4087.pdf)

Patiño, E. M. (2009). Generación y transformación de la forma . En E. M. Patiño, *Principios de la Generacion y Transformacion de la forma en la naturaleza*. Medellin: Universidad Pontificia Bolivariana.

Pierre Gagnaire, F. A. (01 de junio de 2012). *Arte Culinaria*. Recuperado el 2016, de COCINA MOLECULAR : <http://arteycreatividadculinaria.blogspot.com.co/>

Quintero, R. (16 de febrero de 2014). *Club de reposteria*. Obtenido de Pautas para hornear y temperaturas del horno : <http://clubdereposteria.com/pautas-para-hornear-temperaturas-del-horno/>

Quintero, R. (23 de Febrero de 2014). *Club de reposteria* . Obtenido de Tipos de hornos : <http://clubdereposteria.com/tipos-de-hornos/>

Raúl Vera, V. J. (2011). *Pasturas de america* . Recuperado el 2016, de Maíz: la planta: <http://www.pasturasdeamerica.com/utilizacion-forrajes/ensilado/maiz-planta/>

Reissig, P. (22 de Noviembre de 2013). *Bienvenidos al food design* . Obtenido de Red de latinoamerica de food design: [http://www.lafooddesign.org/docs/biblioteca/FD\\_visual\\_PR.pdf](http://www.lafooddesign.org/docs/biblioteca/FD_visual_PR.pdf)

Reissig, P. (2016). *Red Latinoamericana de Food Design*. Recuperado el Agosto de 2016, de Red Latinoamericana de Food Design: <http://www.lafooddesign.org/index.html>

Reposteria, B. (24 de julio de 2014). *El taller de la repostería*. Obtenido de Tipos de masa de repostería: <http://eltallerdelareposteria.blogspot.com.co/2013/08/tipos-de-masa-de-reposteria.html>

Rosenthal, M. (22 de Julio de 2009). *Manjar divino*. Obtenido de <http://missrosenthal.blogspot.com.co/2009/07/manjar-divino.html>

Sanz, P. C. (s.f.). *Elaboración de pastelería y repostería en cocina* . Ediciones Paraninfo, S.A.

Sardi, L. E. (14 de Febrero de 2015). *Taza de café comestible. Cero residuos*. Obtenido de <http://ecoinventos.com/taza-de-cafe-comestible-cero-residuos/>

ScuolaPolitecnicadiDesign. (1 de Diciembre de 2014). *MASTER'S DEGREE PROGRAM IN FOOD DESIGN AND INNOVATION*. Obtenido de [http://www.masterfoodesign.com/index\\_eng.html](http://www.masterfoodesign.com/index_eng.html)

Suas, M. (2012). *Advanced Bread and Pastry*. Cengage Learning.

Till, F. (( S.F)). *Secret sensory suppers*. Obtenido de <http://www.franklintill.com/portfolio/secret-sensory-suppers-3/>

Vargas, A. V. (2014). *¿Que es food design?* Obtenido de Food Design Mexico: [http://www.lafooddesign.org/docs/biblioteca/Que\\_es\\_FD\\_VM.pdf](http://www.lafooddesign.org/docs/biblioteca/Que_es_FD_VM.pdf)

Waters, K. (28 de Octubre de 2011). *Halcyon Days* . Obtenido de <http://kellylynnwaters.blogspot.com.co/2011/10/designing-food.html>

wikipedia, o. s. (08 de marzo de 2016). *Horneado*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Horneado>

Zampollo, F. (2009). *ifooddesign*. Recuperado el Agosto de 2016, de ifooddesign: <http://hello.onlineschooloffooddesign.org/>

Zampollo, F. (2016). *Intellectbooks*. Recuperado el Agosto de 2016, de Intellectbooks: <http://www.intellectbooks.co.uk/journals/view-Journal,id=246/>

## **9. ANEXOS**

**5.1.**Instrumentos de recolección y registro de información.

**5.2.**Instrumentos de análisis de información

**5.3.**Fotografías y videos