

*Ricardo Michel MALLQUI BAÑOS*

---

# ***Diseño artístico***

Universidad Nacional San Cristobal de Huamanga

Fisart.cf

Agradecimiento a los estudiantes de la ESFAPA FGPA

A la UNSCH



# ***Índice general***

<b>Índice de cuadros</b>	<b>vii</b>
<b>Índice de figuras</b>	<b>ix</b>
<b>Resumen</b>	<b>xi</b>
<b>Introducción</b>	<b>xiii</b>
<b>1. Transformaciones y principios de la composición</b>	<b>1</b>
1.1. Elementos básicos de la composición . . . . .	1
1.2. Principios de la composición . . . . .	2
1.2.1. Énfasis o punto focal . . . . .	2
1.2.2. Equilibrio o balance . . . . .	2
1.2.3. Ritmo o movimiento . . . . .	4
1.2.4. Proporción o Escala . . . . .	4
1.2.5. Unidad . . . . .	9
<b>2. Relaciones entre Formas</b>	<b>15</b>
2.1. Relaciones entre formas planas. . . . .	15
2.1.1. Distanciamiento. . . . .	15
2.1.2. Toque. . . . .	15
2.1.3. Superposición. . . . .	15
2.1.4. Unión. . . . .	16
2.1.5. Intersección. . . . .	16
2.1.6. Sustracción. . . . .	16
2.1.7. Penetración. . . . .	16
2.1.8. Transparencia. . . . .	16
2.2. Superficies poliedricas . . . . .	17
2.2.1. Solidos platónicos . . . . .	17
2.2.2. Los prismas . . . . .	17
2.3. Superficies de revolucion y regladas . . . . .	17
2.4. Superficies curvas . . . . .	17
2.4.1. Cerradas . . . . .	17
2.4.2. Abiertas . . . . .	18
2.4.3. Orientables . . . . .	18
2.4.4. No orientables . . . . .	18
	<b>iii</b>

2.5. Fractales 3D . . . . .	18
2.6. Desarrollo de forma tridimensionales . . . . .	18
<b>3. Composición de formas</b>	<b>19</b>
3.1. Operaciones con formas . . . . .	19
3.1.1. Union . . . . .	19
3.1.2. Interseccion . . . . .	19
3.1.3. Diferencia . . . . .	19
3.1.4. Diferencia simetrica . . . . .	19
3.1.5. Complemento . . . . .	19
3.2. Componiendo escenas . . . . .	19
3.2.1. Utilizando software . . . . .	19
3.2.2. El bodegon . . . . .	19
3.2.3. La superficie . . . . .	19
3.2.4. wwwwwwwww . . . . .	19
3.3. Simetrías . . . . .	19
3.3.1. Simetría axial . . . . .	19
3.3.2. Simetría radial o puntual . . . . .	19
3.3.3. Simetría esferica . . . . .	19
3.3.4. Simetría planar . . . . .	19
<b>4. Formas organicas</b>	<b>21</b>
4.1. Geometrizacion . . . . .	21
4.2. Redes . . . . .	21
4.3. Geomorfologia . . . . .	21
4.4. Fitomorfologia . . . . .	21
4.5. Zoomorfologia . . . . .	21
<b>5. Formas abstractas</b>	<b>23</b>
5.1. Caos y orden . . . . .	23
5.2. Ejercicios . . . . .	23
<b>6. Formas Matematicas</b>	<b>25</b>
6.1. Funciones . . . . .	25
6.2. Ejercicios . . . . .	25
<b>Apéndice</b>	<b>25</b>
<b>A. Trasformaciones</b>	<b>27</b>
A.1. Trasformaciones elementales . . . . .	27
A.1.1. Traslacion . . . . .	27
A.1.2. Rotacion . . . . .	27
A.1.3. Reflexión . . . . .	28
A.1.4. Homotesia . . . . .	28
A.2. Trasformaciones topológicas . . . . .	28
A.2.1. Homeomofismo . . . . .	28

<i>Contents</i>	v
A.2.2. Homomorfismo . . . . .	28
A.2.3. Isomorfismo . . . . .	29
A.2.4. Isometría . . . . .	29
<b>B. Centro de masa</b>	<b>31</b>
B.1. Centro de masa de objetos 2D . . . . .	31
B.1.1. Metodos matematicos . . . . .	31
B.1.2. Metodos tecnicos . . . . .	31
B.2. Centro de masa de objetos 3D . . . . .	31
B.2.1. Metodos matematicos . . . . .	31
B.2.2. Metodos tecnicos . . . . .	31
<b>Bibliografía</b>	<b>33</b>
<b>Índice alfabético</b>	<b>35</b>



---

## ***Índice de cuadros***

---

6.1. Here is a nice table! . . . . .	26
--------------------------------------	----





---

## ***Índice de figuras***

---

1.1. Unidad continuidad . . . . .	3
1.2. Equilibrio simétrico y asimétrico . . . . .	5
1.3. Ritmo regular . . . . .	6
1.4. Ritmo regular . . . . .	7
1.5. Ritmo progresivo (secuencial) . . . . .	8
1.6. Ritmo regular . . . . .	10
1.7. Unidad continuidad . . . . .	11
1.8. Unidad continuidad . . . . .	12
1.9. Unidad continuidad . . . . .	13
2.1. Elipse . . . . .	17
A.1. Hola . . . . .	28



---

## ***Resumen***

---

La importancia del estudio de la forma en el arte plástico se debe a la manipulación constante de estas en el espacio bidimensional y tridimensional. En el plano bidimensional se estudian aspectos geométricos partiendo desde la forma de un punto hasta formas orgánicas con comportamientos similares al de los conjuntos fractales de Mandelbrot y Julia y en el espacio tridimensional se realiza un estudio sobre formas que viven en este espacio es decir tanto las formas bidimensionales además de los sólidos geométricos y las formas orgánicas y los conjuntos fractales de Mandelbrot 3D y Julia 3D. Finalmente se realiza composiciones con estas formas, utilizando principios de composición plástica con el objetivo de reunir los conocimientos previos y reconocer la utilidad de su estudio previo. Luego se reconocerán estas formas como contenedores de formas existentes en la naturaleza tales como las formas estudiadas en la fitomorfología, la zoomorfología, la geomorfología. En el Apéndice se describen conceptos relacionados a transformaciones y centros de masa de formas 2d y 3d.



---

## ***Introducción***

---

El estudio de la forma de manera aislada o compositiva, en el arte plástico es de importancia para la manipulación correcta de estas, generando representación lógica; es decir desprovista de la intuición, la intuición, generalmente distorsiona el aspecto verdadero de las formas.

El espacio bidimensional se denota con el símbolo  $\mathbb{R}^2$  y al espacio tridimensional se denota con el símbolo  $\mathbb{R}^3$ . Las formas bidimensionales pueden existir tanto en el espacio bidimensional y tridimensional y Las formas tridimensionales únicamente pueden ser representadas en el espacio tridimensional.

Las formas que reúnen todas las características de las formas bidimensionales y tridimensionales son las formas llamadas fractales tridimensionales que se generan bajo procesos de iteración o recursividad de transformaciones de las copias de ciertas formas básicas llamadas módulos, existen modelos secuenciales que indican la recursividad, las formas concernientes a los fractales generadas por los números complejos son las llamadas conjuntos de Mandelbrot y Julia en el espacio bidimensional y en el espacio tridimensional se llaman conjuntos de Mandelbrot 3D y Julia 3D, estas formas manifiestan una variedad infinita.

El libro se realiza bajo las teorías y conceptos de diversas áreas tales como la botánica la geometría descriptiva, modelos matemáticos, que proveen de conceptos y objetos utilizados hasta el momento de manera intuitiva en las artes plásticas es decir se interrelaciona estos conocimientos con el objetivo de agruparlos de manera lógica y secuencial, avalada evidentemente por las teorías y la intuición genuina.

Las formas orgánicas son aquellas que escapan a una geometría específica ya estudiadas pero pueden ser estudiadas bajo criterios de geometrización es decir generando una red geométrica que lo inscriban, esto es identificando los puntos sobre la forma que sirvan de anclaje o vértice, estos puntos pueden pertenecer o no a la forma en el primer caso se debe considerar que sean puntos más resaltantes de la forma, en el segundo caso deben ser punto de manera que generen segmentos tangentes a la forma considerada.

El libro se compone de cinco capítulos en los cuales se describen los temas de manera secuencial además de dos apéndices que sirven como reforzamiento de las ideas vertidas en el texto es decir en el primer capítulo se describe la teoría de la forma en el espacio bidimensional, en el capítulo 2 se describe la teoría de las formas tridimensionales, en el tercer capítulo concierne a la teoría de formas compositivas,

el capítulo 4 formas orgánicas y su geometría, el capítulo 5 formas abstractas y su geometría.

# 1

---

## *Transformaciones y principios de la composición*

---

### 1.1. Elementos básicos de la composición

Comencemos detallando los 6 elementos básicos con los que un diseñador puede crear sus composiciones. ¿Cuáles son los 6 elementos que puede contener un diseño? Todos, sin excepción, disponen de alguno de ellos:

- **Línea.** Quizás el más básico. Todo comienza con una línea. Una línea corta puede verse como un punto.
- **Dirección.** Todas las líneas tienen una dirección y según cual sea, puede provocar diferentes percepciones. Por ejemplo: una línea vertical da sensación de altura, una horizontal de estabilidad, una en diagonal, crecimiento (si va de menos a más, de izquierda a derecha) o descenso (si va de más a menos, de izquierda a derecha). ¿Te lo habías planteado?
- **Forma.** Línea + dirección = forma. Las formas están compuestas por líneas, bien cerradas o abiertas (y aquí es donde entra, por ejemplo la Ley de Cierre de Gestalt, donde el cerebro “cierra” o “une” esos espacios). Pueden ser líneas explícitas, o bien utilizando otros principios como el contraste, o elementos como el color, que también crean formas.
- **Tamaño.** El tamaño también es un elemento importante de todo diseño. Un mismo elemento repetido en dos tamaños diferentes pueden provocar sensaciones diferentes: tamaño (propiamente dicho), distancia o jerarquía.
- **Color.** Un elemento fundamental. Y por color, entendemos todos: blanco, negro, rojo, azul, etc. El color nos ayuda a contrastar elementos y no olvidemos su peso emocional, donde cada color tiene varios significados. Por ejemplo: el color blanco transmite pureza, paz, limpieza, perfección... El color se compone de 3 valores: color (verde), saturación (cantidad de verde puro, su ausencia es una escala de grises) y brillo (luminosidad del color, más próximo al blanco o al negro).
- **Textura.** Un derivado del color. La textura añade ese toque extra de realidad, ya que en la naturaleza no solemos encontrar objetos con colores planos 100 %, y la

textura nos aporta una información extra de la superficie del objeto. # Principios de la composición

**Definición 1.1** (principios de la composición). El **diseño gráfico** es un proceso creativo que consiste en **transmitir un mensaje** a través de una *comunicación visual*. Dentro de este proceso, existe lo que se conoce como *principios de la composición* en diseño gráfico.

Entendemos por **composición** como la **disposición** de los elementos sobre un plano o el espacio. Dichos *elementos* pueden ser de distintos tipos.

Se trata de una clase de **reglas** que sirven como **guía**, no como leyes, y permiten **construir y comunicar** el mensaje, para que éste se transmita de la forma más exitosa posible.

Se consideran los siguientes principios:

---

## 1.2. Principios de la composición

### 1.2.1. Énfasis o punto focal

**Definición 1.2** (Énfasis o punto focal). Este otro principio de la composición se basa en un elemento que domina sobre el resto en condición de subordinación. Dentro de la jerarquía, encontramos 3 subtipos:

- Alineación
- Escala
- Color
- Forma

Cthulhu (Animated) by Nathan Wondrak on Sketchfab

Fractal Pagoda • ©Ashim Shakya by Ashim Shakya on Sketchfab

Dragon Curve 2 by tatasz on Sketchfab

### 1.2.2. Equilibrio o balance

**Definición 1.3** (Equilibrio). El equilibrio se basa en la organización de los elementos de modo que **nada domine en el plano o bien para que una parte pese más que la otra**.

Existen dos tipos de equilibrio: la simetría y la asimetría.

- **Balance Simétrico:** se da cuando los elementos se disponen simétricamente a ambos lados de los ejes, horizontal o vertical.



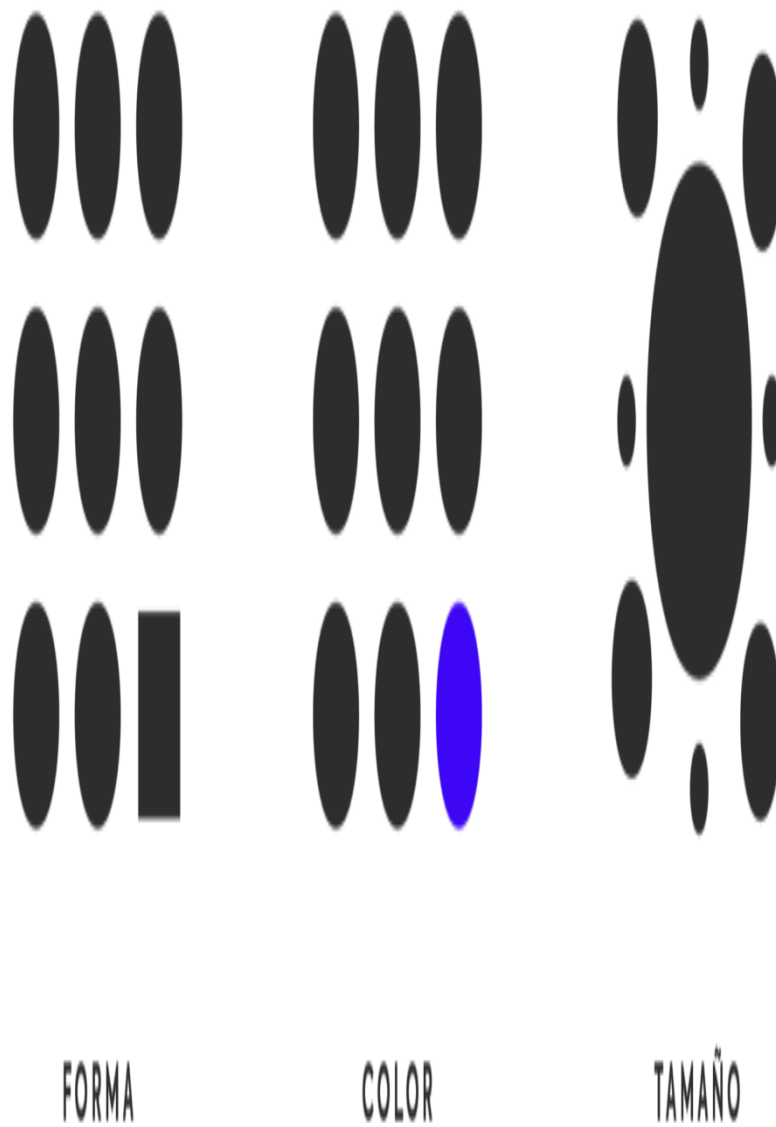


Figura 1.1: Unidad continuidad

- **Balance Asimétrico:** se da cuando los elementos no mantienen simetría por forma, pero sí por peso visual.

The Tripled by Peter Petrov on Sketchfab

...

Fractal Tree3D Test by Lars Magnus Nyland on Sketchfab

### 1.2.3. Ritmo o movimiento

El principio del ritmo consiste en la **repetición de elementos** con el fin de conseguir una **composición armoniosa**. Dicha repetición puede ser **constante o alterna**, afectadas por el color, la forma, etc.

Este principio pretende expresar el movimiento en la composición y existen dos clases:

- **Regular**, cuando el movimiento es uniforme y constante
- **Progresivo**, cuando el movimiento es alterno y varía.

El ritmo es la secuencia con que aparecen los elementos que componen el diseño: el orden, la repetición y la forma de organizarlos.

Si se usa correctamente este principio puede ser realmente muy útil para asegurar una correcta lectura de nuestro diseño.

El ritmo de una composición puede ser:

Radial: Si los elementos se disponen de forma circular Lineal: Si la disposición de los elementos da una forma de continuidad.

Fractal Thing by Marc Vanlindt on Sketchfab

Fractal Thing by Marc Vanlindt on Sketchfab

### 1.2.4. Proporción o Escala

El **principio de proporción** se basa en la relación del **tamaño** de los objetos con la composición final. La proporción nos ayuda a comunicar la **relación entre los diferentes elementos de diseño**. También puede ayudarnos a **marcar como más importante alguna parte en concreto**, ya que los elementos grandes captan más atención que los pequeños.

La proporción o escala es una de las transformaciones elementales (Traslación, rotación, escala y reflexión)

Dentro del principio de escala podemos tener en cuenta 3 subcategorías:

- **Tamaño:** cuando nos encontramos con elementos de diferentes tamaños relacionados entre sí.

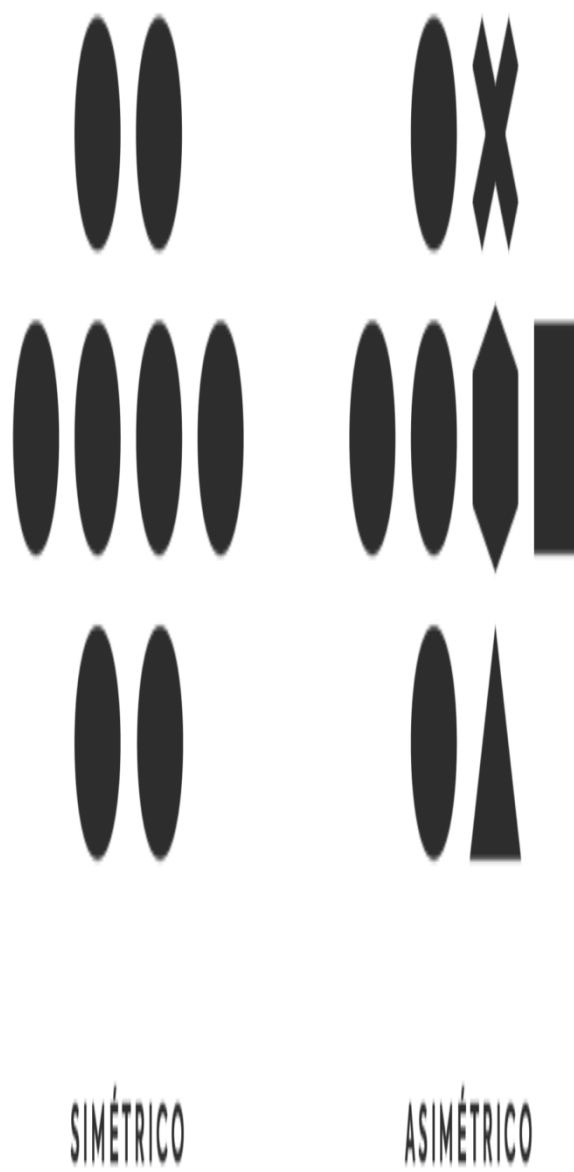


Figura 1.2: Equilibrio simétrico y asimétrico



Figura 1.3: Ritmo regular



Figura 1.4: Ritmo regular

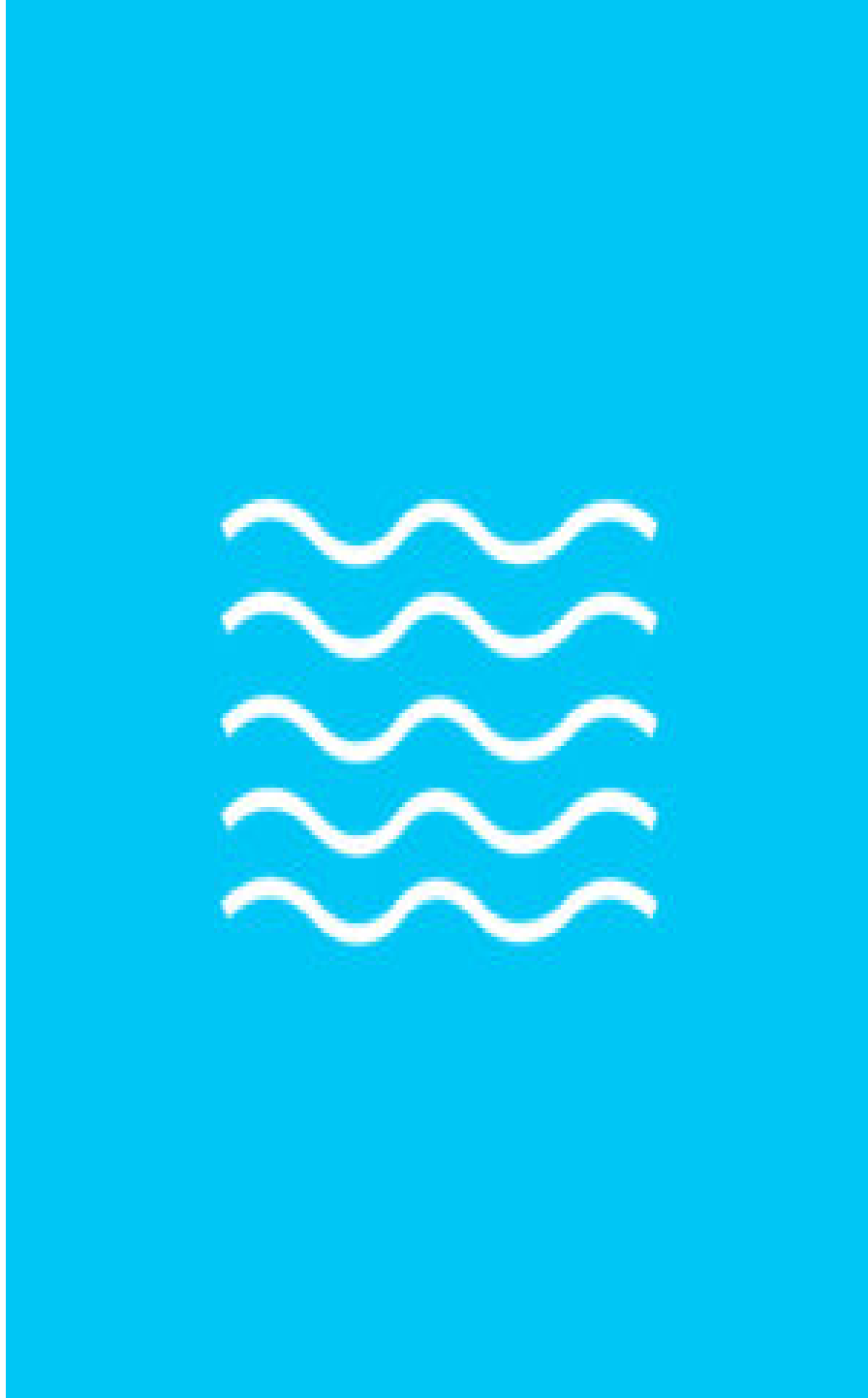


Figura 1.5: Ritmo progresivo (secuencial)

- **Proporción:** elementos relacionados unos con otros, en una proporción visualmente armónica.
- **División:** elementos divididos en diferentes tamaños, creando todos ellos una unidad.

Julia3D 5 Torus by Aiekick on Sketchfab

### 1.2.5. Unidad

Este principio de la composición tiene lugar cuando un conjunto de **elementos** se **organizan y se relaciona entre sí**; de manera que acaban representando un **solo elemento**.

Dentro del **principio de unidad**, encontramos 3 variantes (sub-principios):

- **Repetición:** cuando el uso de un mismo elemento se utiliza repetidamente para construir la composición.
- **Principio de Sucesión:** Se logra cuando se usa recurrentemente un color o un elemento donde uno de ellos mantiene el punto focal.
- **Continuidad:** cuando los elementos se articulan entorno a la construcción del mensaje.
- **Proximidad:** cuando se utiliza el mismo elemento para construir bloques en la composición.
  - **Crear conexiones:** La proximidad puede generar una relación entre dos objetos, generar relevancia, jerarquía, estructurar
  - **Disipar conexiones:** La proximidad también puede reflejar la carencia de relación entre elementos.

Julia Revolute High Res by Aiekick on Sketchfab

Y no debemos olvidar que también podemos otorgar unidad mediante la armonía con el uso de colores análogos o mediante el contraste con el uso de colores complementarios, como puede verse aquí abajo.



Figura 1.6: Ritmo regular



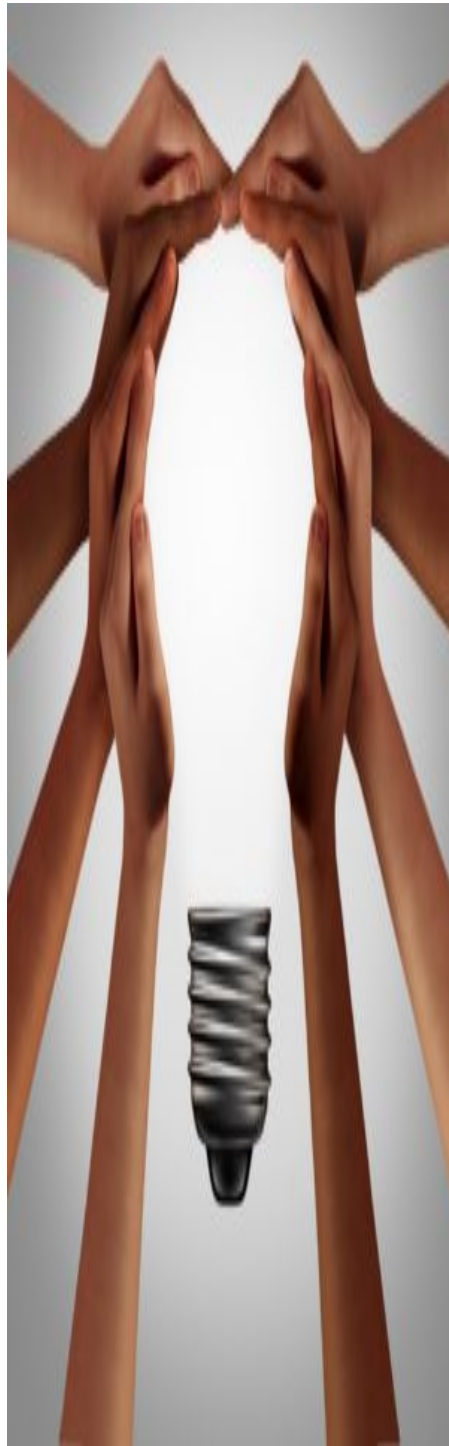


Figura 1.7: Unidad continuidad



Figura 1.8: Unidad continuidad



Figura 1.9: Unidad continuidad



## 2

---

### *Relaciones entre Formas*

---

**Definición 2.1.** La forma es uno de los principales elementos de creación plástica. Gracias a ellas podemos representar imágenes tanto figurativas como abstracta. Por este motivo es importante entender como podemos trabajar las formas y como pueden convivir en nuestras creaciones.

---

#### **2.1. Relaciones entre formas planas.**

Las relaciones entre formas pueden ser las siguientes:

##### **2.1.1. Distanciamiento.**

Dos formas mantienen una relación de distanciamiento cuando existe una separación entre ellas.

##### **2.1.2. Toque.**

Existe relación de toque cuando las formas están en contacto.

Relación de formas por toque Jugando con la sensación de equilibrio, estas formas circulares y semicirculares se mantienen unidas por un ligero contacto.

##### **2.1.3. Superposición.**

Existe superposición cuando una forma tapa a otra y de esta solo vemos la parte que no está tapada.

Iconos chat con relación de formas por superposición Icono de chat con dos bocadillos de diálogo que se superponen. Sin duda, esta es la relación más habitual entre formas.

#### **2.1.4. Unión.**

Dos formas tienen una relación de unión cuando se funden y los contornos de las dos formas se complementan.

Icono de mostrador con relación de formas por unión En este icono las dos figuras que representan personas y el mostrador se funden en una única forma. Portada de The last of us En esta carátula del videojuego The last of us vemos que mediante la sombra ambos personajes funden sus formas y se aprecian como una única forma. Sin duda, además de ser un recurso estético, sirve para remarcar la estrecha unión entre los dos personajes.

#### **2.1.5. Intersección.**

Existe relación de intersección entre dos formas cuando surge una nueva forma fruto de la zona común entre ellas. Es decir, ambas formas comparten una superficie del plano y esta genera una nueva forma.

Cartel de la película Her con relación de formas por intersección. En este cartel de la película Her vemos solo una parte de la vista frontal del rostro tras la intersección y recorte con una vista de perfil de la que solo vemos algunos detalles mínimos.

#### **2.1.6. Sustracción.**

La relación de sustracción se produce cuando una forma no aparece representada, pero resta el espacio común a la otra creando un vacío.

Icono madre y bebe. Relación de formas por sustracción En este icono se ha representado una figura cuidando de un niño. La figura del niño se ha sustraído de la forma del adulto. Es un recurso útil para imágenes que pretenden ser formalmente simples.

#### **2.1.7. Penetración.**

Existe relación de penetración entre formas cuando se crea un vacío en el espacio común entre ellas.

Relación de penetración entre formas En esta imagen vemos que de la penetración entre dos formas surge una nueva.

#### **2.1.8. Transparencia.**

En una relación de transparencia entre formas, ambas formas comparten un espacio en común, pero se aprecia el contorno de ambas. Podemos entenderlo como una superposición de una forma translúcida sobre otra.

Relaciones entre formas por transparencia y superposición En esta obra de

Petra Erikson el rostro que está de medio perfil tiene una relación de superposición sobre la otra figura que está de frente. En cambio, su pelo mantiene una relación de transparencia, dejando ver el rostro frontal con una suma aditiva de colores.

$$\int_1^3 \epsilon_i$$

wwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwl plano Here is a review of existing methods.

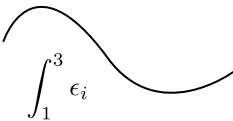


Figura 2.1: Elipse

2.2. Superficies poliedricas

www

2.2.1. Solidos platónicos

2.2.2. Los prismas

2.3. Superficies de revolucion y regladas

2.4. Superficies curvas

2.4.1. Cerradas

Esfera Elipsoide

**2.4.2. Abiertas****2.4.3. Orientables****2.4.4. No orientables**

---

**2.5. Fractales 3D**

---

**2.6. Desarrollo de forma tridimensionales**



# 3

## *Composición de formas*

### **3.1. Operaciones con formas**

#### **3.1.1. Union**

**Definición 3.1.** [www](#)

#### **3.1.2. Interseccion**

#### **3.1.3. Diferencia**

#### **3.1.4. Diferencia simetrica**

#### **3.1.5. Complemento**

### **3.2. Componiendo escenas**

#### **3.2.1. Utilizando software**

#### **3.2.2. El bodegon**

#### **3.2.3. La superficie**

#### **3.2.4. [www](#)**

### **3.3. Simetrías**

#### **3.3.1. Simetría axial**

#### **3.3.2. Simetría radial o puntual**

#### **3.3.3. Simetría esferica**

#### **3.3.4. Simetría planar**



# 4

---

## *Formas organicas*

---

### 4.1. Geometrizacion

---

### 4.2. Redes

---

### 4.3. Geomorfologia

---

### 4.4. Fitomorfologia

---

### 4.5. Zoomorfologia



# 5

## *Formas abstractas*

### 5.1. Caos y orden

(Xie, 2016) [www](#) (Vincze and Kozma, 2014)

### 5.2. Ejercicios

www



# Formas Matematicas

WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWW

wwwwwwwww (Vincze and Kozma, 2014)

Temas de reforzamiento o conocimientos preliminares que son necesarias para entender el contenido.

Cuadro 6.1: Here is a nice table!

Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
4.9	3.0	1.4	0.2	setosa
4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5.0	3.6	1.4	0.2	setosa
5.4	3.9	1.7	0.4	setosa
4.6	3.4	1.4	0.3	setosa
5.0	3.4	1.5	0.2	setosa
4.4	2.9	1.4	0.2	setosa
4.9	3.1	1.5	0.1	setosa
5.4	3.7	1.5	0.2	setosa
4.8	3.4	1.6	0.2	setosa
4.8	3.0	1.4	0.1	setosa
4.3	3.0	1.1	0.1	setosa
5.8	4.0	1.2	0.2	setosa
5.7	4.4	1.5	0.4	setosa
5.4	3.9	1.3	0.4	setosa
5.1	3.5	1.4	0.3	setosa
5.7	3.8	1.7	0.3	setosa
5.1	3.8	1.5	0.3	setosa



# A

## *Trasformaciones*

Se refiere a las transformaciones o modificaciones que pueden sufrir las formas, es decir los achatamientos, las elongaciones los cambios de posición etc., mediante la manipulación de los puntos pertenecientes a la forma.

**Definición A.1** (Transformación). Una transformacion es el proceso de modificar una forma covirtiendola en otra

### **A.1. Trasformaciones elementales**

En esta sección se trata sobre la trasformaciones básicas que son la traslación, la rotación, la reflexión y la homotescia o escala

#### **A.1.1. Traslacion**

**Definición A.2** (Traslación). La traslacion de un objeto, consiste en mover todos los puntos del objeto en el espacio 2D o 3D en una solo dirección, un solo sentido y a una distancia determinada.

**Ejemplo A.1.** Sea figura (A.1) la derección de  $37^\circ$ , el sentido indicada por la flecha y la distancia 5 unidades.

www

**Ejemplo A.2.** www wwwwwwwwwwww wwwwwwwwwwwwwww

En la escala u homotescia también existen procedimientos de proporción A.1

#### **A.1.2. Rotacion**

**Definición A.3** (Traslación). La traslacion es el proceso de mover todos los puntos de un objeto en el espacio 2D o 3D en una solo dirección y sentido a una distancia determinada

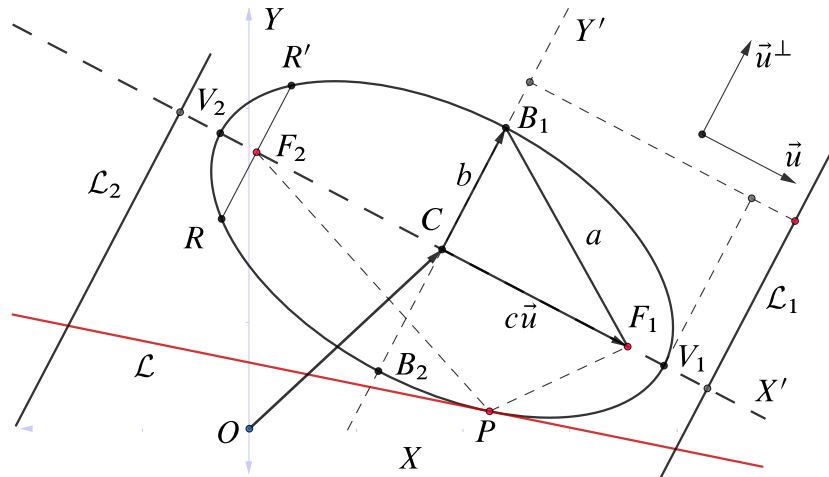


Figura A.1: Hola

### A.1.3. Reflexión

La traslación es el proceso de mover todos los puntos de un objeto en el espacio 2D o 3D en una sola dirección y sentido a una distancia determinada

### A.1.4. Homotescia

La traslación es el proceso de mover todos los puntos de un objeto en el espacio 2D o 3D en una sola dirección y sentido a una distancia determinada

## A.2. Transformaciones topológicas

La traslación es el proceso de mover todos los puntos de un objeto en el espacio 2D o 3D en una sola dirección y sentido a una distancia determinada

### A.2.1. Homeomorfismo

La traslación es el proceso de mover todos los puntos de un objeto en el espacio 2D o 3D en una sola dirección y sentido a una distancia determinada

### A.2.2. Homomorfismo

La traslación es el proceso de mover todos los puntos de un objeto en el espacio 2D o 3D en una sola dirección y sentido a una distancia determinada (Xie, 2015)

**A.2.3. Isomorfismo**

**A.2.4. Isometría**



# B

---

## *Centro de masa*

---

### **B.1. Centro de masa de objetos 2D**

#### **B.1.1. Metodos matematicos**

#### **B.1.2. Metodos tecnicos**

##### **B.1.2.1. Método del borde de la mesa**

##### **B.1.2.2. Método de la plomada**

---

### **B.2. Centro de masa de objetos 3D**

#### **B.2.1. Metodos matematicos**

#### **B.2.2. Metodos tecnicos**

##### **B.2.2.1. Método de las secciones**

##### **B.2.2.2. Método de la plomada**



---

## ***Bibliografía***

---

Vincze, C. and Kozma, L. (2014). College geometry.

Xie, Y. (2015). *Dynamic Documents with R and knitr*. Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, Florida, 2nd edition. ISBN 978-1498716963.

Xie, Y. (2016). *bookdown: Authoring Books and Technical Documents with R Mark-down*. Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, Florida. ISBN 978-1138700109.





## ***Índice alfabético***

www, 25