

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN DISEÑO GRÁFICO

INVESTIGACIÓN: El arte generativo en las interfaces gráficas de los wearables.

ESTRATEGIA: Interfaz gráfica para app matemática Edulibre.

PROYECTO DE GRADO

KATHERINE ISABEL AVALOS CONTRERAS

CARNET 10161-11

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2015

CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN DISEÑO GRÁFICO

INVESTIGACIÓN: El arte generativo en las interfaces gráficas de los wearables.

ESTRATEGIA: Interfaz gráfica para app matemática Edulibre.

PROYECTO DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y DISEÑO

POR

KATHERINE ISABEL AVALOS CONTRERAS

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE DISEÑADORA GRÁFICA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2015
CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

DECANO: MGTR. HERNÁN OVIDIO MORALES CALDERÓN
VICEDECANO: MGTR. ROBERTO DE JESUS SOLARES MENDEZ
SECRETARIA: MGTR. ALICE MARÍA BECKER ÁVILA
DIRECTORA DE CARRERA: MGTR. ANA REGINA LÓPEZ DE LA VEGA

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. MARÍA DEL ROSARIO MUÑOZ GÓMEZ DE ALEGRÍA

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. ANA REGINA LÓPEZ DE LA VEGA
LIC. LOREN MARÍA GIORDANO LAINFIESTA
LIC. LUIS ARTURO ABRAHAM MAZARIEGOS MASAYA

CARTA DE ASESORES



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

Facultad de Arquitectura y Diseño
Departamento de Diseño Gráfico
Teléfono: (502) 2426 2626 ext. 2428
Fax: (502) 2426 2626 ext. 2429
Campus Central, Vista Hermosa III, Zona 16
Guatemala, Ciudad. 01016

Reg. No. DG.027-2015

Departamento de Diseño Gráfico de la Facultad de
Arquitectura y Diseño a los nueve días del mes de julio de
dos mil quince.

Por este medio hacemos constar que el (la) estudiante AVALOS CONTRERAS,
KATHERINE ISABEL, con carné 1016111, cumplió con los requerimientos del curso de
Elaboración de Portafolio Académico. Aprobando las tres áreas correspondientes.

Por lo que puede solicitar el trámite respectivo para la Defensa Privada de Portafolio
Académico, previo a optar el grado académico de Licenciado(a).


Mgtr. Rosario Muñoz

Asesor Proyecto de Investigación


Lic. Ramiro Gracias

Asesor Proyecto Digital


Lic. Dania Mollinedo

Asesor Proyecto de Estrategia

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN



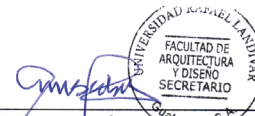
Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Proyecto de Grado de la estudiante KATHERINE ISABEL AVALOS CONTRERAS, Carnet 10161-11 en la carrera LICENCIATURA EN DISEÑO GRÁFICO, del Campus Central, que consta en el Acta No. 03116-2015 de fecha 19 de septiembre de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

INVESTIGACIÓN: El arte generativo en las interfaces gráficas de los wearables.
ESTRATEGIA: Interfaz gráfica para app matemática Edulibre.

Previo a conferírsele el título de DISEÑADORA GRÁFICA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 22 días del mes de septiembre del año 2015.



**MGTR. ALICE MARÍA BECKER ÁVILA, SECRETARIA
ARQUITECTURA Y DISEÑO
Universidad Rafael Landívar**



EL ARTE GENERATIVO EN LAS INTERFACES GRÁFICAS DE LOS WEARABLES

AGRADECIMIENTOS



Le agradezco profundamente a Dios por permitirme llegar hasta esta etapa de mi vida, por regalarme sus bendiciones cada día de mi vida, por darme salud, intelecto, paciencia y la perseverancia que necesité cada día de mi carrera.

A mis amados padres por todo el amor, comprensión, apoyo y solidaridad que me han brindado desde el día que nací hasta hoy, gracias por hacer de mí una persona con valores y principios, gracias por ser un ejemplo a seguir y por motivarme en todo momento a alcanzar esta meta.

A mis hermanos por todo su amor y por alegrar mis días más pesados con sus ocurrencias, gracias por apoyarme y acompañarme en todo momento a lo largo de mi vida y en especial en los últimos cinco años brindándome su apoyo en los momentos más difíciles.

A mis compañeros de clases, que a lo largo de los años se convirtieron en amigos y en hermanos, gracias por el apoyo y la motivación brindada día con día, con el fin de llegar a la meta, gracias por compartir los desvelos, las noches de trabajo y el amor y pasión por el diseño, por compartir experiencias de vida.

A mis catedráticos, particularmente a Franzine, Alejandro Ramírez, Rodrigo Tejada y Alejandra Vásquez que a lo largo de la carrera guiaron mis pasos, gracias por todas las lecciones aprendidas, por la paciencia y apoyo a lo largo de las asesorías, agradezco especialmente a Charito, una de las catedráticas que se preocupó genuinamente por sus alumnos y su aprendizaje, sin duda una de las mejores catedráticas que tuve a lo largo de la carrera.

Finalmente, dedico este logro a Analu, una compañera que poco a poco se convirtió en amiga, una de las pocas personas que tenía el don de hacerme reír con sus anécdotas y ocurrencias, gracias por los momentos compartidos, este logro es compartido, sé que si aún estuvieras aquí estaríamos alcanzando la meta juntas.

ÍNDICE



Resumen	10	El Arte Generativo en otras disciplinas	
Introducción	11	Música	32
Planteamiento del problema	12	Visual Art	33
Objetivos de la investigación	14	Art Software	34
Metodología	15	Arquitectura	34
		Diseño de instalaciones	35
Contenido teórico y experiencias desde el diseño		Software para desarrollar el Arte Generativo	
Vanguardias	19	Fluxus	36
Arte Generativo	19	Isadora	37
Arte Generativo como movimiento en Argentina	21	Openframeworks	38
Digitalización del Arte Generativo	24	Processing	39
Aspectos y elementos gráficos del Arte Generativo		Pure Data	39
Variación	26	Supercollider	41
Geometría	26	Nodebox	41
Repetición	27	Shoebot	42
Aleatoriedad	27	Quartz Composer	42
Escala	28	Python	43
Punto	28	Interfaz Gráfica	43
Línea	29	Técnicas de Interfaces	45
Figuras geométricas	29	Interfaces Visuales	46
Ilustraciones	30	La Interfaz de un dispositivo	46
		Interfaz Electrónica	47
El Arte Generativo en el diseño gráfico		Interactividad	47
Diseño de Imagen Corporativa	30	Wearables	49
Ilustración	31		
Diseño Editorial	31		

Experiencias desde el diseño	
Konstruct para iOS crea arte generativo de realidad aumentada con la voz	51
Wearables e interacciones móviles: Perspectivas contemporáneas en arte, diseño y ciencia	51
Wearables visuales: Little Boots vestido dinámico LED, como Tenori-On Fashion	52
Alex Dodge representa el wearable generativo de ciencia-ficción de los sueños, literalmente	53
Emiliano Causa	
Círculo y cuadrado	54
Vasarely Genético	55
Círculo Fractal	55
Descripción de resultados	
Entrevistas estructuradas	
Sebastián Oliva	56
Gabriel Lora (Dutche)	60
Pac Interactive	64
Interpretación y síntesis	
Aspectos y elementos gráficos del Arte Generativo en el desarrollo de interfaces gráficas los wearables	70
Pasos en el proceso de creación del Arte Generativo y su implementación en los dispositivos wearables.	80

Conclusiones	86
Recomendaciones	88
Referencias	89
Anexos	93



El Arte Generativo fue considerado una vanguardia en los años sesenta, por su parecido visual con el Op Art en cuanto a elementos gráficos, como el uso de las líneas, la geometría y los patrones repetitivos dentro de la composición cuando su incursión era estrictamente manual; sin embargo con el paso del tiempo, el avance en la tecnología y el desarrollo de las computadoras, este pasó a ser digital, desarrollando programas específicos para su creación y utilizando software en común con otras disciplinas como la ingeniería, la música, arquitectura, etc., y es así como llega al diseño gráfico.

Cuándo se habla de diseño gráfico, se puede hablar de diferentes áreas en las cuales incursionar, como el diseño editorial, el diseño de imagen corporativa, el diseño web o el diseño multimedia, es aquí cuando se hace necesario el uso de una interfaz, las nuevas tecnologías y productos digitales interactúan con las personas a través de estas como medio de comunicación entre ambos, este es el caso de los *wearables*, que consisten en utilizar la ropa como plataforma para la tecnología.

La finalidad de los *wearables* es facilitar las tareas diarias de las personas sin necesidad de utilizar uno o varios dispositivos extras para la realización de las mismas.

Tomando en cuenta las diferentes áreas en las que se divide el diseño gráfico y su aplicación en la tecnología, la presente investigación busca describir y enlistar tanto los elementos gráficos del Arte Generativo aplicado a las interfaces gráficas de los *wearables*, como el proceso para la implementación de los mismos en dicha tecnología. La información a continuación presentada fue recaudada con la colaboración de expertos en el campo como Sebastián Oliva, Gabriel Lora (Dutche) y Studio Pac Interactive.

1. INTRODUCCIÓN



El ser humano ha desarrollado a lo largo del tiempo diferentes medios de comunicación, utilizando la tecnología como herramienta para facilitar las necesidades cotidianas que se le presentan, es por eso que conforme el tiempo avanza y el ser humano evoluciona, surgen nuevas tecnologías que hacen de la vida cotidiana algo más fácil.

Pero facilitar el quehacer diario, también conlleva saber comunicar lo que se desea y es aquí donde entra el diseño gráfico y las interfaces gráficas, si bien el ser humano necesita comunicarse entre sí, también debe poder comunicarse a través de los dispositivos móviles y tecnológicos que maneja diariamente, y esto solo es posible por medio de una interfaz gráfica.

Otro aspecto importante es que además de comunicarse, el ser humano necesita expresarse, y un medio de expresión es el arte, aquí es donde interactúan tres elementos importantes en la vida del ser humano, siendo el punto principal de la presente investigación, el Arte Generativo en las interfaces gráficas de los *wearables*.

La presente investigación, reúne información sobre los elementos gráficos que hacen del Arte Generativo un medio visual que puede ser aplicado a las interfaces gráficas de los *wearables*.

Además se encontrará una recopilación de los diferentes softwares utilizados por artistas y profesionales no solo del diseño gráfico, sino también, músicos, arquitectos, y hasta literatos.

Es importante recalcar que las interfaces gráficas son diseñadas principalmente por diseñadores gráficos para solventar una necesidad en el usuario, e implementar el arte generativo a la tecnología de los wearables requiere conocimientos en programación, sin embargo no es necesario ser programador para poder hacer uso de estas tres herramientas de comunicación.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



Como sucede comúnmente dentro de las corrientes artísticas, sus orígenes no datan de las primeras obras que aparecen, sino del enfoque del artista en las características que definen dichas obras, por ejemplo el caso de Braque y sus pinturas de L'Estaque, que al momento de ser vistas por el público las describían como hechas por pequeños cubos, pero no fue hasta años más tarde que se le otorgó el nombre de Cubismo, siendo Picasso el reconocido pionero del movimiento. Esto permite que una obra entre o no en un subgrupo o disciplina. Es así como nace el "Arte Generativo".

El Arte Generativo comenzó a difundirse en Europa y Latinoamérica, principalmente en Francia, Argentina y Venezuela, respectivamente en el año 1960, por sus características similares con el Op Art, como un arte manual, se caracterizaba por utilizar patrones lineales y geométricos, creando ilustraciones únicas. Los principales exponentes de este movimiento eran Eduardo Mac'Entyre junto con Ary Brizzi, Carlos Silva y Miguel Ángel Vidal. Con la evolución de la tecnología, el arte generativo análogo migró al arte digital.

Oliva (2010), define el Arte Generativo como un conjunto de reglas o instrucciones que son interpretadas y generan algo independiente, es decir

que la obra final es el resultado de la combinación de la creatividad del artista y de un proceso tecnológico, apoyado por una computadora y un software.

Oliva define como técnicas básicas para el desarrollo de Arte Generativo la repetición, aleatorización y parametrización, esto aplicado tanto al Arte Generativo manual como Digital.

Actualmente el Arte Generativo es multidisciplinario, ha incursionado tanto en diseño gráfico, como en arquitectura, en el diseño de modas y escultura. En el campo del diseño gráfico se ha desarrollado en las áreas de animación, sistemas multimedia, ilustración y páginas web.

El Arte Generativo digital se trabaja a través softwares como Processing, Pure Data, Nodebox, OpenFrameworks o Supercollider que generan algoritmos y variables que a su vez crean patrones, los cuales influyen en el resultado de la obra, creando una variedad innumerable de resultados y haciendo de su modificación un proceso ágil y factible.

Dentro de los sistemas multimedia se desarrollan las interfaces digitales dentro de la tecnología, tanto en productos como en aplicaciones que interactúan con los consumidores y usuarios.

Tecnologías que actualmente están en su auge son los “wearables” que se basa en los dispositivos que pueden ser utilizados como parte del vestuario del usuario, y que pueden incorporarse a la vestimenta del mismo con facilidad, siendo estos livianos y estéticos visualmente, pudiéndose combinar con cualquier estilo o tendencia de vestuario, por ejemplo los relojes inteligentes de Samsung que están conectados a los Smartphones, o los lentes inteligentes de Google. Uno de los “wearables” más populares actualmente son los iwatch.

Sin embargo los “wearables” no se refiere solamente a los “gadget”, sino a los textiles como blusas con circuitos eléctricos que proyectan luz con un diseño integrado.

Conocer acerca del arte generativo en el diseño de interfaces digitales en la tecnología de los “wearables”, contribuye a ampliar los conocimientos sobre softwares y técnicas empleadas para solventar las necesidades de los usuarios y su interacción en el uso de los dispositivos tecnológicos, en función de los elementos gráficos y el discurso visual, a través de su atractivo e interactividad.

Todo esto lleva a plantear las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la influencia del arte generativo en las interfaces gráficas para dispositivos “wearables”?
- ¿Cuál es el proceso que se lleva a cabo para generar el arte generativo e implementarlo en los dispositivos “wearables” ?

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN



- Describir los aspectos y elementos gráficos del Arte Generativo en el desarrollo de interfaces gráficas en la tecnología de los wearables.
- Enlistar los pasos en el proceso de creación del Arte Generativo y cómo luego se implementa en los dispositivos “wearables”.

4. METODOLOGÍA



4.1 SUJETOS DE ESTUDIO

Para el desarrollo de la presente investigación se seleccionaron sujetos de estudio por ámbito, sujetos expertos en las diferentes áreas y con trayectoria en el campo del Arte Generativo, las interfaces gráficas en los diferentes dispositivos tecnológicos, siendo estos:

Sujeto principal de estudio

- **SEBASTIÁN OLIVA**

Desarrollador de aplicaciones web en HTML5 y programas móviles para Android.
yo@sebastianoliva.com

Sebastián Oliva es un desarrollador de aplicaciones web de Guatemala, ha dictado conferencias en eventos importantes de tecnología en Guatemala, Belice, El Salvador y Alemania. Algunos de los temas tratados son el software libre y la Web, además de Processing + Java. Fue ganador del Top 5 a nivel mundial en el Space Apps Hackathon 2013 , un concurso sobre soluciones tecnológicas que patrocinó la Nasa. Es el primer guatemalteco con una pasantía de *Software Engineering* en Google.

El fin de contactar a Sebastián Oliva es obtener información sobre las características del uso del Arte Generativo en las interfaces gráficas, además del proceso que esto requiere para implementarse en los wearables.

- **PAC INTERACTIVE STUDIO**

Estudio de diseño interactivo.
helloworld@pacinteractive.net

Pac Interactive Studio está conformado por cinco jóvenes mexicanos, Aldo Cañedo, Jorge Flores, Edgar Arzaliz, Mar Meneses y Gabriela Reyes, especializados en arte, diseño y tecnología, se dedican al desarrollo de nuevas tecnologías aplicando el arte en sus proyectos, han participado en múltiples instalaciones lumínicas, lo que los llevó a participar en el concurso de moda Who's Next 2015 realizado en Francia, en el que se implementó tecnología generativa para convertir las prendas de la pasarela en wearables.

La finalidad de contactar al estudio PAC, es obtener información sobre las interfaces gráficas de los wearables y cómo se puede implementar en las mismas el Arte Generativo.

- **GABRIEL LORA GAYTÁN (Dutche)**

Licenciado en Comunicación por parte de la FES-Acatlán (UNAM) cuenta con estudios de especialidad en Filosofía, Arquitectura Experimental y Arte Generativo.

<https://www.facebook.com/dutche69>

Gabriel Lora es mexicano, Licenciado en Comunicación, actualmente cursa la maestría en Artes Visuales en la Academia de San Carlos (México), desarrollando líneas de investigación orientadas al arte generativo, instalación sonora y espacio público, todo esto bajo una perspectiva teórica basada en sistemas, redes y complejidad. El fin de contactar a Gabriel Lora es obtener información sobre el uso de las interfaces gráficas y el Arte Generativo implementados en la tecnología de los wearables.

4.2 OBJETOS DE ESTUDIO

En la presente investigación el objeto de estudio no aplica, debido a que las obras realizadas con Arte Generativo en los wearables, serán brindadas por los sujetos de estudio.

4.3 INSTRUMENTOS

Para recabar la información de los sujetos de estudio se realizaron los siguientes instrumentos:

- **Cuestionario de entrevista a Sebastián Oliva:**

Se realizó un cuestionario de entrevista estructurado de 12 preguntas abiertas a Sebastián Oliva, donde se obtuvo información sobre el Arte Generativo, y el software utilizado para su desarrollo, además de su implementación en las interfaces gráficas. Se recaudó información sobre su proceso de trabajo realizado en el Space Apps Hackaton, un concurso que patrocinó la Nasa en Guatemala, en el que trabajó con un equipo multidisciplinario.

- **Cuestionario de entrevista a Pac Interactive Studio (Aldo Cañedo, Jorge Flores, Edgar Arzaluz, Mar Meneses y Gabriela Reyes):**

Se realizó un cuestionario de entrevista estructurado de 11 preguntas abiertas vía email a Pac Interactive Studio, a través de la cual se obtuvo información sobre el arte generativo aplicado a las interfaces gráficas de los wearables, además de indagar sobre el proceso que conlleva la implementación del arte generativo en estas. Se recaudó además información sobre el trabajo realizado por el estudio en la pasarela Who's Next 2015 en Francia, en el que convirtieron prendas de ropa en tecnología wearable.

- **Cuestionario de entrevista a Gabriel Lora:**

Se realizó un cuestionario de entrevista estructurado de 8 preguntas abiertas vía email a Gabriel Lora, para obtener información sobre el uso de las interfaces gráficas, de cómo estas interactúan con el usuario y cómo se integran a la tecnología de los wearables.

4.4 PROCEDIMIENTO

- Primero se determinó como tema de investigación el Arte Generativo en el desarrollo de interfaces gráficas digitales en la tecnología de los “wearables”, al ser un tema nuevo y de interés.
- Luego se plantearon interrogantes sobre lo que se quería investigar sobre el tema.
- Se establecieron objetivos para obtener un enfoque específico en la investigación.
- Como siguiente paso se realizó una metodología en la que se contactaron diferentes profesionales en el tema que tuvieran trayectoria y experiencia en el tema investigado.
- Después se desarrolló el contenido teórico en el que se obtuvo información importante sobre el Arte Generativo, los diferentes softwares para el desarrollo

del mismo , interfaces gráficas y la tecnología de los dispositivos wearables. Además se investigó sobre casos análogos en las experiencias desde el diseño.

- Con la ayuda del contenido teórico se llevó a cabo la elaboración de cuestionarios de entrevista para entrevistar a los sujetos de estudio, y recaudar la información necesaria sobre el tema.
- Se analizaron e interpretaron los resultados de los instrumentos aplicados a los sujetos de estudio, aplicando el juicio crítico del investigador.
- Luego de analizar e interpretar los resultados se redactaron las conclusiones y recomendaciones en base a la síntesis del tema realizada, respondiendo a los objetivos.
- Se enlistaron las referencias en orden alfabético según la normativa APA.
- Los anexos de la investigación fueron agregados.
- El resumen e introducción fueron redactados y realizado el índice de la investigación.



**CONTENIDO TEÓRICO Y
EXPERIENCIAS DESDE EL DISEÑO**

VANGUARDIAS

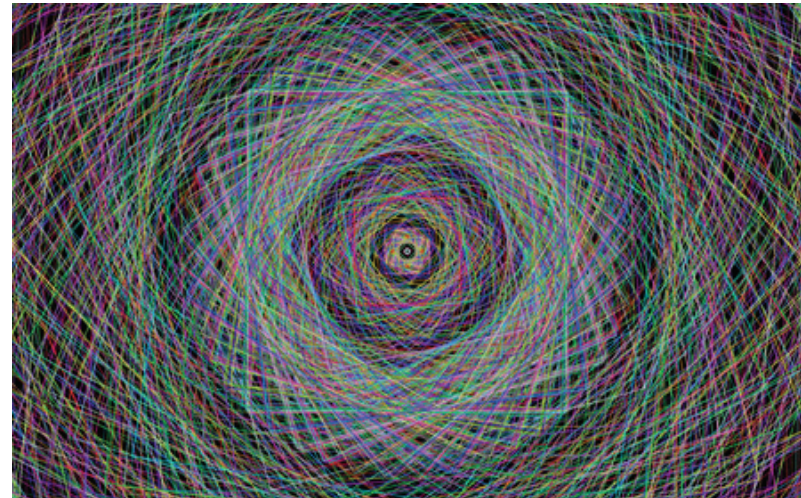
Cuando se habla de vanguardias, se refiere a movimientos artísticos que se desarrollaron a partir de la primera mitad del siglo XX. Una de las características de estos movimientos era su ruptura con las tradiciones de las artes plásticas. Creaban revolución en la plástica tradicional, ya que se contraponían a lo establecido, naciendo un movimiento en contraposición de su predecesor, lo que las hacía sobresalir y por ende mantenerse a través del tiempo hasta la actualidad.

El término utilizado para definir los movimientos artísticos como vanguardias es para identificar el papel del arte en la sociedad (Barrero, 2005).

ARTE GENERATIVO

Según Oliva (2010) el arte generativo es un grupo de reglas o instrucciones que son interpretadas por el autor y generan algo independiente.

Arns (2005) describe el arte generativo como procesos definidos por reglas, automatizados por un computador mediante instrucciones matemáticas, cuando estos procesos se desarrollan con instrucciones predeterminadas con anterioridad, estos funcionan independientes al autor, lo que provoca que el resultado sea variado e impredecible.



Arte Generativo digital

[https://randmrandm.fileswordpress.com/2012/03/art-2397.jpg](https://randmrandm.files.wordpress.com/2012/03/art-2397.jpg)

Galanter (2010) dice además, que el término de arte generativo hace referencia a como está hecho el arte y no al porqué está hecho o cuál es su contenido y que el arte generativo puede ser o no ser de alta tecnología. En cuanto a ideología, el arte generativo es neutral, ya que solo pretende crear arte y el contenido depende de lo que el artista desee expresar.

Históricamente hablando, precede al modernismo, post modernismo y a todos los "ismos" que se conocen actualmente.

El arte generativo tiene sus inicios introduciéndose en los textiles, con la invención del telar de Jacquard en 1805, lo que marco uno de los más importantes puntos en el desarrollo del arte generativo.

Para Galanter (2010) con la Revolución Industrial los sistemas aplicados a los tejedores se automatizaron y Jacquard introdujo tarjetas perforadas a sus telares que funcionaban como una serie de instrucciones predeterminadas que permitían a los tejedores aplicar fórmulas repetitivas y utilizarlas en la creación de telas estampadas.



Telar de Jacquard, con el sistema de tarjetas perforada en los telares.
http://2.bp.blogspot.com/-V-a6mVYfjwY/Tq7AY_npxol/AAAAAAAAAB0/69FLiO3fLXg/s1600/jacquard2fg.jpg

En el año 1999 y 2000, el arqueólogo Christopher Henshilwood del Museo de Sudáfrica en Cape Town, descubrió el más antiguo artefacto de arte, un grabado de piezas de ocre rojo de más de 70.000 años de edad, es un diseño de retícula triangular hecho de tejas que podían ser reconocidas como trabajos de artistas islámicos.



Piedra grabada
http://historyofinformation.com/images/ochre_rock_2.jpg

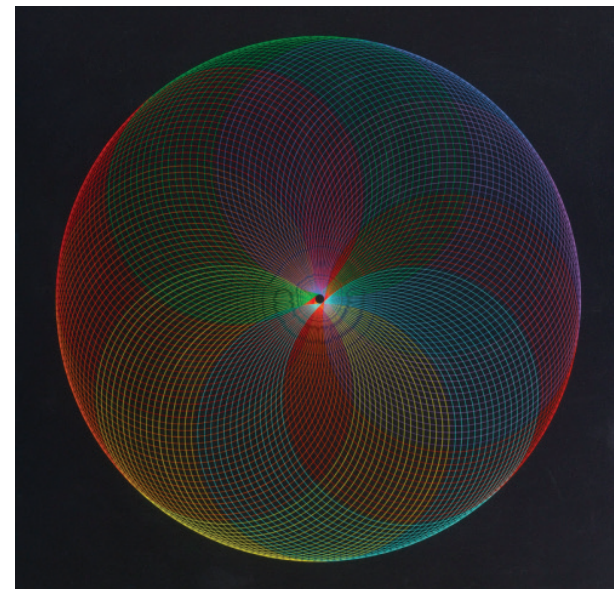
El arte generativo temprano, puede parecer poco sofisticado a primera vista, porque es altamente ordenado y simple, pero los artista del Arte Generativo pueden explorar la forma como algo más que una convención social, utilizando sistemas complejos, pueden crear forma que surgen como el resultado de procesos que ocurren naturalmente más allá de la influencia de la cultura o del hombre.

Para Galanter (2010) los artistas del Arte Generativo recuerdan que el mismo universo es un sistema generativo, y mediante el Arte Generativo se puede analizar el sentido de lugar y participación en el universo del ser humano.

Uno de los principios del Arte Generativo es el uso de la geometría y los patrones para crear forma. En cada tiempo y espacio en el que se encuentran artefactos manipulados por el hombre, se observan ejemplos del uso de simetría en la creación de arte, muchas personas están en desacuerdo sobre hasta qué punto el uso de la simetría es considerado un sistema autónomo (Galanter, 2010).

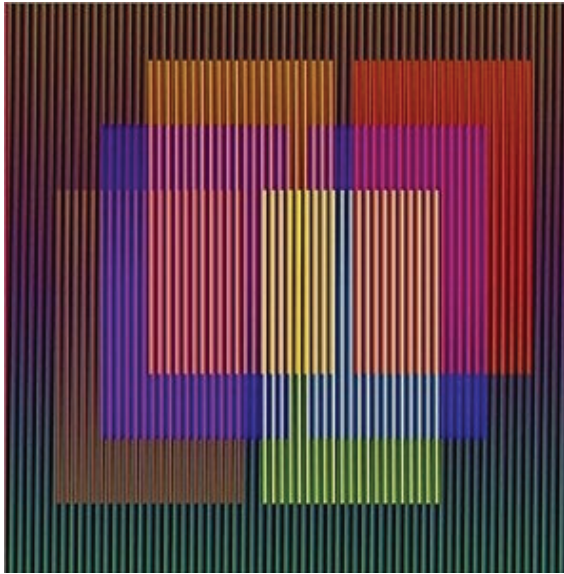
EL ARTE GENERATIVO COMO MOVIMIENTO EN ARGENTINA

Según Mac'Entyre en una entrevista realizada por Bianco en el 2014, afirma que todo arte en el fondo genera algo, que el arte está constantemente generando cosas y es así como nace el arte generativo en Argentina como movimiento artístico. Para Mac'Entyre el objetivo al momento de experimentar, era darle movimiento a lo geométrico, dinamizar la pintura geométrica mediante el uso de la línea, entrecruzamientos, superposiciones y tramados. Lo que se buscaba era crear efectos ópticos con ayuda del color.



Arte Generativo de Eduardo Mac'Entyre
http://www.argentina.ar/advf/imagenes/5368e51ec067b_800x520.jpg

El Arte Generativo comenzó a difundirse en Europa y Latinoamérica a raíz de su popularidad en Argentina y Venezuela donde se encontraban artistas como Soto y Cruz Diez.



Arte Generativo de Soto
http://vaearts.org/US/wp-content/uploads/2014/07/Soto_12.jpg

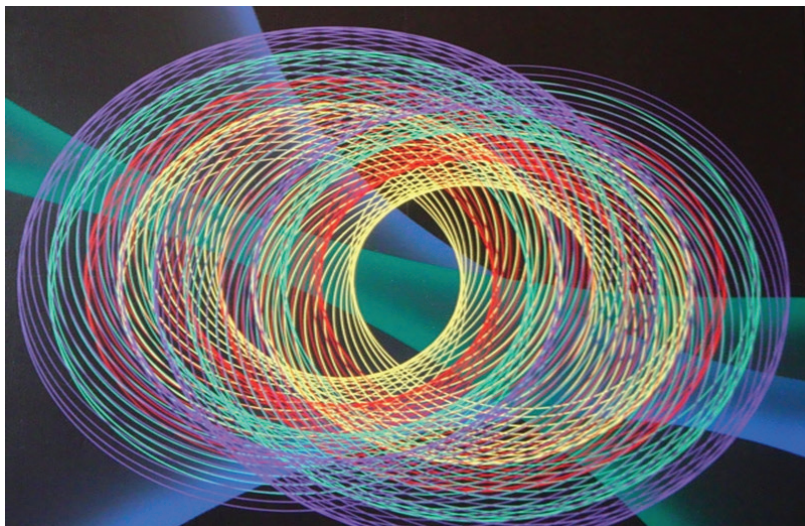
En Estados Unidos el Arte Generativo fue fácilmente aceptado por los artistas, críticos y por el público en general, debido a los aspectos ópticos-visuales similares al Op Art que a finales de 1950 y principios de 1960 estaba en su auge en Estados Unidos.



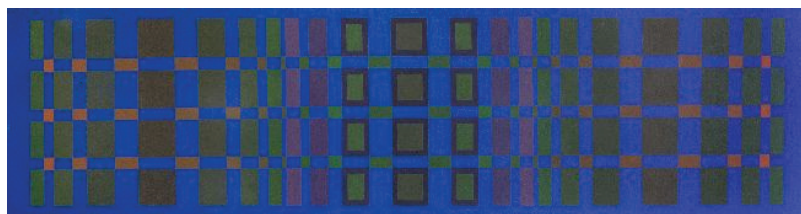
Arte Generativo de Carlos Cruz Diez
<http://www.venezuelatuya.com/biografias/imagenes/obra1.jpg>

El Arte Generativo continuó con las tendencias del Arte Concreto, diferenciándose del mismo por los aspectos ópticos, lumínicos y geométricos, a través de formas lineales creadas en un orden serial, que impulsaba movimiento y alcanzaba desplazamientos espaciales, es además una vertiente del arte abstracto geométrico argentino.

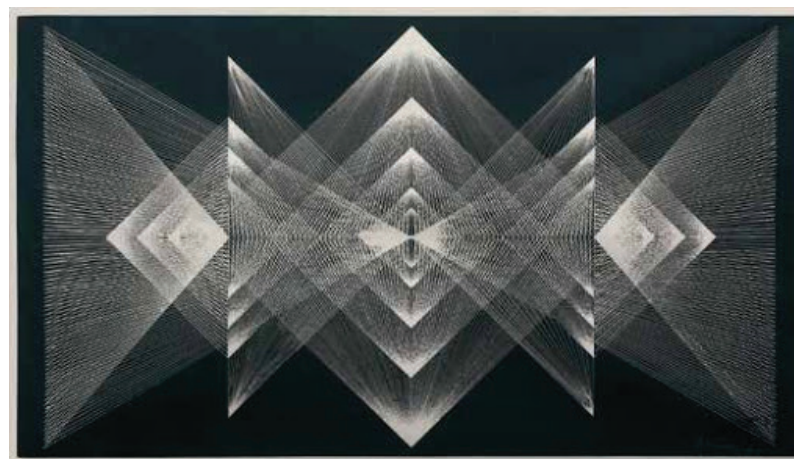
Los mayores representantes del Arte Generativo en Argentina fueron: Eduardo Mac'Entyre, creador del movimiento Arte generativo, junto con Ary Brizzi, Carlos Silva y Miguel Ángel Vidal.



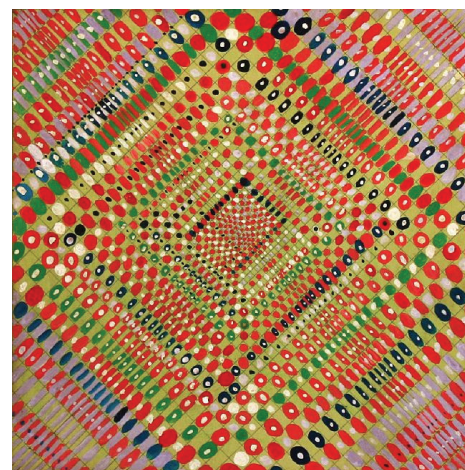
Arte Generativo de Eduardo Mac'Entyre
http://www.argentina.ar/advfimágenes/5368e51ec067b_800x520.jpg



ABALORIOS Nº3 (Acrílico sobre tabla.)
http://www.subastasroldan.com.ar/obras/010910_121.jpg



Arte Generativo de Miguel Ángel Vidal
<http://lh3.ggpht.com/-8sDC-pdjysw/UJqX5hMuTgI/AAAAAAABRJM/k-bRtI0HSPw/lot20.jpg>



Arte Generativo de Carlos Silva
http://www.subastasroldan.com.ar/obras/010910_056.jpg

DIGITALIZACIÓN DEL ARTE GENERATIVO

Según Lobato (s.f), los movimientos artísticos cambian a través del tiempo debido a factores como las nuevas tecnologías o los conceptos de estética que la sociedad maneja con el transcurso de los años y la evolución de la misma. Para demostrar tal afirmación, Lobato menciona el ejemplo de la Arquitectura en la que la creación de nuevos materiales da pie al desarrollo de nuevas tendencias de edificios y construcciones.

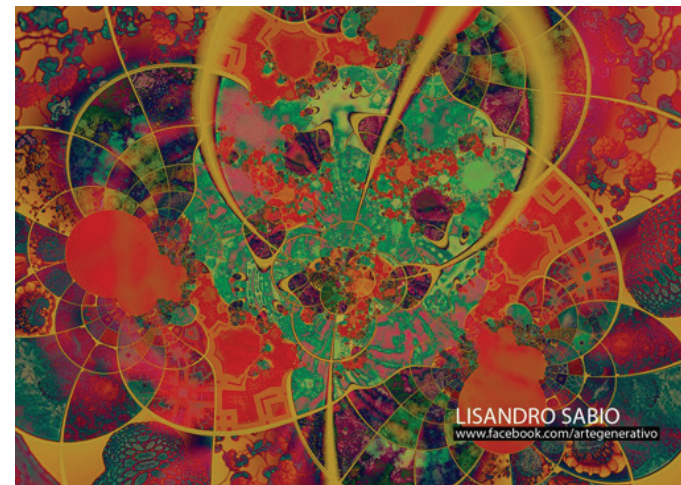
Al momento de desarrollarse la tecnología en el área digital, el uso de computadoras de forma comercial y la incursión en la programación de profesionales de distintas áreas, se abrió paso a los lenguajes de programación en el arte, lo que creó nuevas disciplinas como el software art, el arte interactivo, arte multimedia, hasta las redes neuronales y la vida artificial, todo esto mediante algoritmos, sistemas complejos o la aleatoriedad.

Es así como el arte generativo pasa de ser manual a ser digital, ya que el artista ya no persigue el objetivo de crear una obra única, sino un procedimiento único de creación que le permita realizar variaciones sobre el mismo sistema, con el mismo conjunto de algoritmos.

Dentro del arte digital, el arte generativo se expresa de diferentes maneras y en diferentes disciplinas, debido a

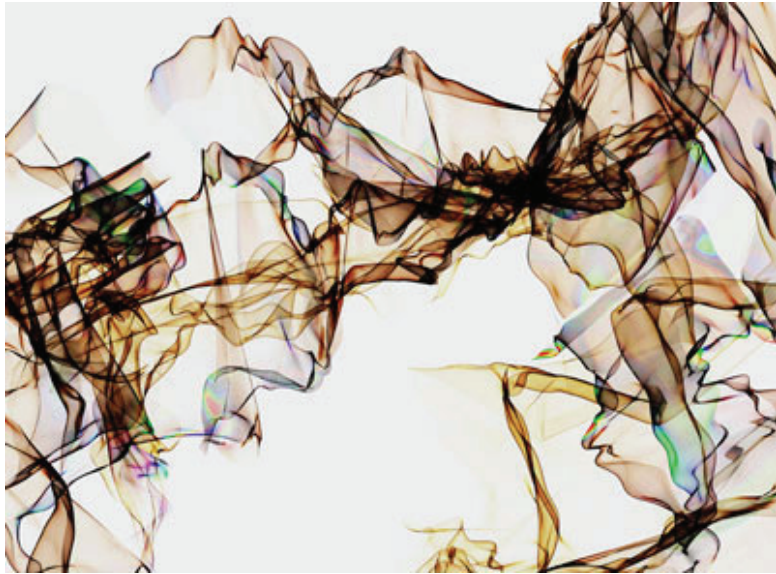
que cualquier información es susceptible a convertirse en código binario y producir diferentes resultados después de haber sido transformada por procesadores de información, en este caso los algoritmos, por ejemplo el diseño textil, la arquitectura, literatura, la música generativa y los wearables.

Para Aprende Libre (s.f.), para el desarrollo del Arte Generativo Digital se hace necesario el desarrollo y utilización de un software, este se define como el conjunto de instrucciones, reglas informáticas o conjunto de programas que hacen posible que el usuario realice tareas específicas dentro de una computadora.



Arte Generativo Digital de Lisandro Sabio
http://www.revistamachete.com.ar/wp-content/uploads/421865_449024678504769_505215818_n.jpg

Lobato menciona que algunas de las herramientas más utilizadas en la actualidad para desarrollar el arte generativo son Processing, Open Frameworks, Pure Data y Supercollider. Lo que provoca que el campo se vuelva interdisciplinario, ya que personas de diferentes ámbitos del arte y ciencia trabajan con la misma herramienta.



Arte Generativo Digital
http://1.bp.blogspot.com/-9X6ySfKDbRg/UXaxtjFPxZI/AAAAAAAAADE/VC_WWj3QEU4/s1600/a_850t.jpg

Con la digitalización del Arte Generativo y su incursión en diferentes disciplinas, los equipos de trabajo se vuelven multidisciplinarios, esto quiere decir que existe una cooperación entre diferentes disciplinas afines o no.



Arte Generativo Digital
<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/e5/b0/3d/e5b03d47994836417b4c7f8260074810.jpg>

ASPECTOS Y ELEMENTOS GRÁFICOS DEL ARTE GENERATIVO

Un aspecto es definido según la RAE (2015) como el conjunto de rasgos o características que muestra una persona o cosa, se refiere a la apariencia, el modo en que luce una persona o cosa. Así pues en el caso del Arte Generativo los aspectos que lo definen son los siguientes:

VARIACIÓN

La variación es definida por The free dictionary (s.f.) como el cambio que hace que algo o alguien sea diferente en cierto aspecto de lo que era, en el Arte Generativo la variación es un aspecto intrínseco ya que una obra realizada a base de algoritmos matemáticos evoluciona constantemente de lo que era en un principio, ya sea que sufra variaciones de color, forma, tamaño o posición.



Ejemplo de variación en el arte generativo de Giuseppe Randazzo en su obra "Meandros"
<http://www.dsgnr.cl/wp-content/uploads/2012/12/El-arte-generativo-de-Novastructura-Giuseppe-Randazzo-6-550x549.jpg>

GEOMETRÍA

La geometría según Castillo (2013) es el conjunto de propiedades y medidas de las figuras en el plano o en el espacio. Castillo menciona que en el mundo real los objetos ocupan un espacio, y es la geometría y su dimensión lo que permite generar una ilusión óptica capaz de determinar profundidad, posición y distancia entre los objetos en el espacio. Estas características permiten aplicar sus leyes en entornos digitales virtuales como es el caso del Arte Generativo.



Ejemplo de geometría en el arte generativo de Giuseppe Randazzo en su obra "Cavitas"

<http://www.novastructura.net/wp/works/cavitas/>

REPETICIÓN

La repetición es según Ibarlucia (2013) decir o expresar una idea varias veces, en el caso del Arte Generativo Ibarlucia afirma que la repetición puede darse a través de la forma, el color, el tamaño, la posición e incluso de la textura de un módulo establecido por medio de un algoritmo.

La repetición en el Arte Generativo ayuda al desarrollo de la complejidad de la obra logrando reproducir obras ya existentes y adaptarlas al Arte generativo digital o generando obras totalmente nuevas.

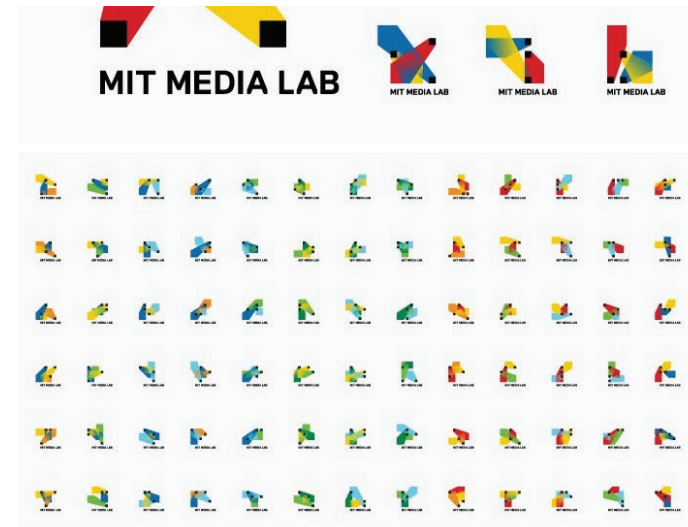


Ejemplo de repetición Campo de Piedra 01 / Vista oblicua de Giuseppe Randazzo, Arte Generativo en 3d.

<http://www.novaestructura.net/wp/works/stone-fields/>

ALEATORIEDAD

Según Alegsa (2012) la aleatoriedad es todo proceso que no posee un resultado previsible. Esto significa que no puede determinarse el resultado antes de que se produzca, quedando dentro del campo de la probabilidad para estimarlos. Es así como el Arte Generativo digital se maneja ya que el autor introduce un algoritmo matemático con los parámetros establecidos pero no es hasta que la obra se reproduce que se llega a conocer el resultado.

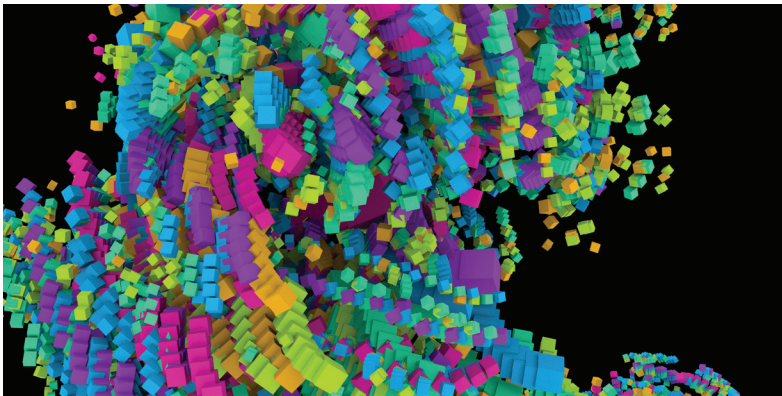


Ejemplo de aleatoriedad en el Logotipo de Mit Media Lab, como con el solo hecho de cambiar una parte de código se crea una serie de cambios aleatorios en el logotipo original.

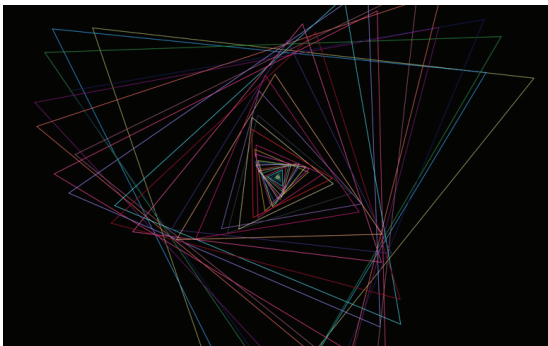
<http://www.logobird.com/wp-content/uploads/2011/03/MIT-Media-Lab.jpg>

ESCALA

Según la RAE (2015) la escala es la sucesión ordenada de valores distintos de una misma cualidad. Causa (2013) afirma que en el Arte Generativo la escala es utilizada como medio para la creación de ilusiones visuales, ya que los módulos se repiten cambiando de tamaño y posición, creando efectos visuales distintos en cada obra.



Ejemplo de escala en el Arte Generativo
<https://skybase.files.wordpress.com/2010/06/lots-of-cubes.jpg>



Ejemplo de
Escala en el Arte
Generativo

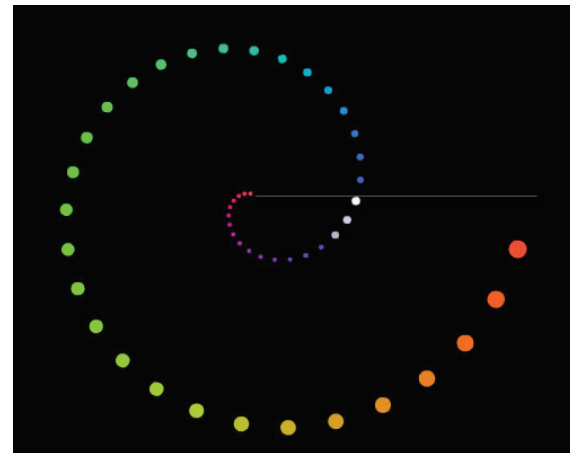
<https://randmrandm.files.wordpress.com/2012/05/art-2200.jpg>

ELEMENTOS GRÁFICOS

Los elementos gráficos son según Moreno (2005) una parte fundamental del diseño, ayudan a complementar los mensajes y contenidos textuales al público, los elementos gráficos sirven como medio de interpretación de un mensaje para el destinatario. En el Arte Generativo se pueden observar los siguientes elementos gráficos:

PUNTO

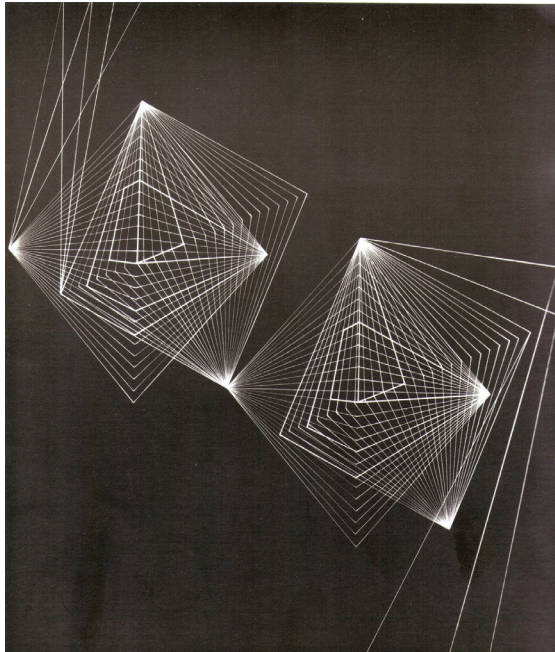
Es para Ecuared (s.f.) la unidad mínima de comunicación visual, un elemento gráfico fundamental que intensifica su valor comunicativo por medio del color, tamaño y posición en el plano.



Arte Generativo "Yantra" 1957 de Jhon Whitney.
https://malejaalarcn.files.wordpress.com/2010/05/whitney_music_box.jpg

LÍNEA

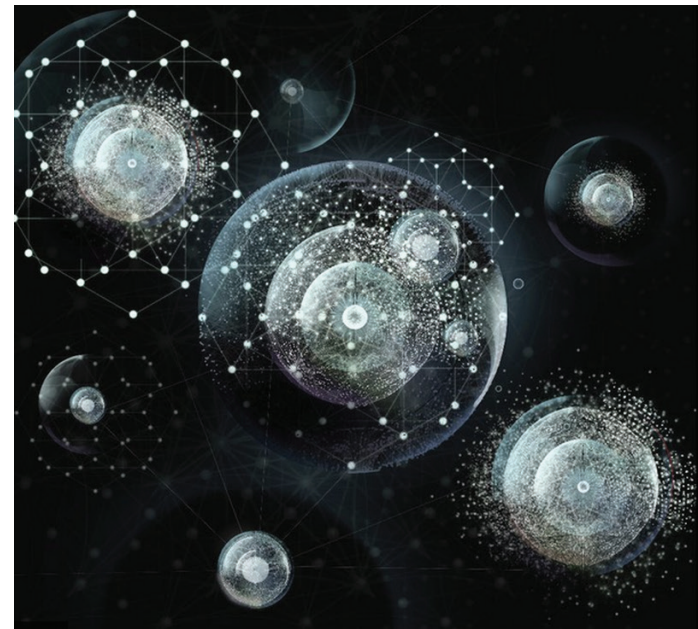
La línea es según la RAE (2015) una sucesión continua e indefinida de puntos en la sola dimensión de la longitud. En el Arte Generativo como en las demás artes visuales la línea genera dinamismo, además de afectar a los elementos que están ubicados cerca de la misma. Al igual que el punto en el Arte Generativo la línea es un elemento gráfico que ayuda a la creación de efectos visuales únicos Causa (2013).



Arte Generativo manual de Vidal
http://3.bp.blogspot.com/_Z2Grp0kDbuk/THl3mCFvNJI/AAAAAAAAAAlg/TZm6OjLW2BM/s1600/Vidal003.jpg

FIGURAS GEOMÉTRICAS

Las figuras geométricas se pueden definir como un espacio cerrado por líneas o por superficies. Como anteriormente se explica en el Arte Generativo es común el uso de las mismas a manera de módulo para la reproducción de una obra. Profesor en línea (s.f.).



Figuras geométricas en el Arte Generativo digital
<http://www.ecimag.org/wp-content/uploads/2014/08/plakhova3.png>

ILUSTRACIONES

Marroquín comenta que la ilustración es un dibujo, fotografía o lámina que se coloca en una publicación o impreso para hacerlo más atractivo a la vista o explicar y ampliar su contenido Marroquín (2013).

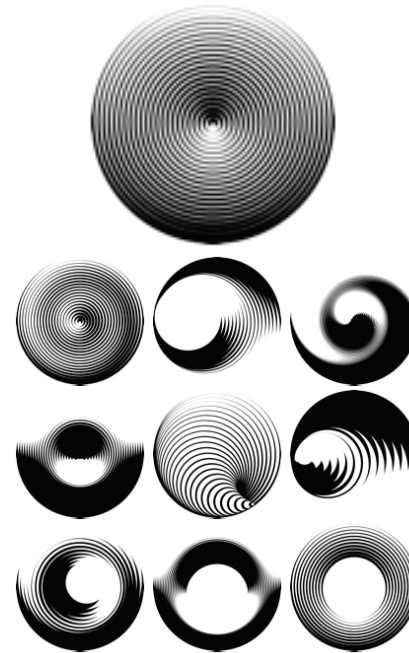


Sergio Albiac. Retratos generativos
http://2.bp.blogspot.com/-lObwxFFjzU/UU835lqTVsI/AAAAAAAAOwk/I0ydsPIXDo/s1600/Sergio+Albiac_Area_Visual_1.jpg

EL ARTE GENERATIVO EN EL DISEÑO GRÁFICO

DISEÑO DE IMAGEN CORPORATIVA

Para Carlson (2009) el arte generativo ha incursionado en el diseño de logotipo corporativos mediante el software Mathematica, ya que permite que una forma geométrica sea simplificada y forme nuevos fenómenos gráficos, formas emergentes, relaciones inesperadas y líneas crecientes.



Logotipo de Franco Grignani para una edición especial de una revista, modificado con Mathematica.

ILUSTRACIÓN

Para Joan (2010) en el campo de la ilustración se ha desarrollado Viscosity, una aplicación en Flash que permite crear imágenes utilizando elementos geométricos vectoriales, dicha aplicación fue desarrollada por windowseat.



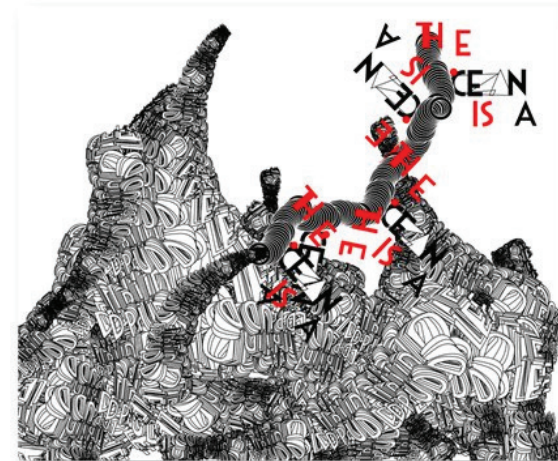
Ilustración desarrollada con Viscosity

<http://vectoralia.com/viscosity/>

DISEÑO EDITORIAL

Para Joan (2010) en el campo de diseño editorial, específicamente las tipografías, Mr. Softie que es una aplicación gratuita disponible tanto para Mac como Windows en la que los caracteres tipográficos son utilizados en su forma vectorial que permite crear gráficos a cualquier escala, es una de las incursiones más recientes del arte generativo en el diseño gráfico.

Mr. Softie permite manipular de mil formas los objetos de texto que se desee, además permite exportar las composiciones tipográficas a los formatos de imagen comunes (por ejemplo, TIFF) así como documentos en formato vectorial (por ejemplo, PDF) para combinar el proceso creativo con otras aplicaciones.



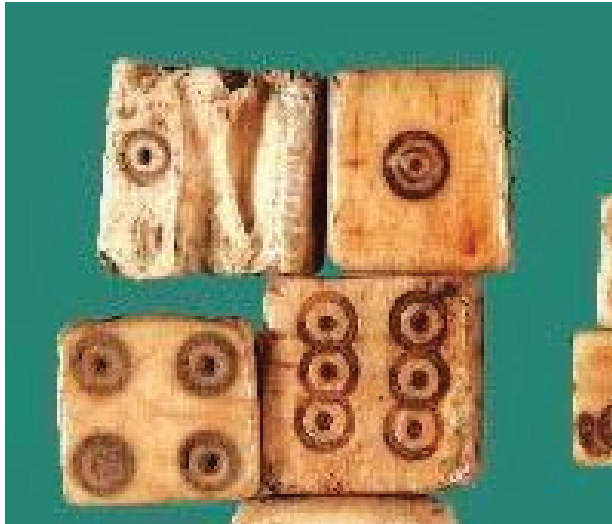
Manipulación de tipos con Mr. Softie

<http://vectoralia.com/mr-softie-manipulacion-de-tipos/>

EL ARTE GENERATIVO EN OTRAS DISCIPLINAS

MÚSICA

Según Doocsetools (s.f), en el campo de la música se encuentran ejemplos como "Musikalisches Wrfelspiel" obra escrita por Johann Philipp Kirnberger realizada en 1757, que consistía en una serie de plantillas escritas por el mismo y que modificaba al azar al lanzar unos dados.



Dados antiguos

<http://amigosdelantiguoegipto.com/wp-content/uploads/2000/05/jugar-07.jpg>

En la actualidad la música de Brian Eno, creador de la música *ambient*, crea composiciones de música generativa, y desarrollo una serie de plantillas en aplicaciones informáticas, donde se conserva la esencia del autor mediante logaritmos matemáticos, pero el usuario puede generar música creando variaciones ilimitadas.



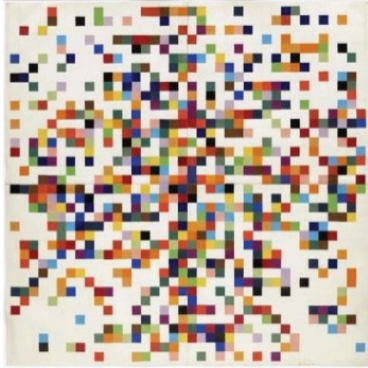
Muestra gráfica de la música generativa de Brian Eno
<http://static.consumer.es/www/imgs/2006/11/eno1.gif>

VISUAL ART

Para Galanter (2010), Ellsworth Kelly es un artista que se desarrolló en el campo de las artes visuales, creando obras de Op Art, minimalismo y arte generativo que consistían cuadrículas pintadas con colores elegidos aleatoriamente.

Cuadrícula de
Ellsworth Kelly

<http://image.slidesharecdn.com/ellsworthkelly-140428112814-phpapp02/95/ellsworthkelly-10-638.jpg?cb=1398702546>



Spectrum Colors Arranged by Chance II
1951

François Morellet, artista contemporáneo, pintor y light artist, utiliza operaciones aleatorias para determinar el color y la ubicación de las líneas radiales o paralelas.



Líneas paralelas de François Morellet

<https://francoismorellet.filewordpress.com/2011/01/relache-n2.jpg>

Sol LeWitt, artista estadounidense, crea arte generativo en forma de sistemas expresados en lenguaje natural y sistemas de permutación geométrica.



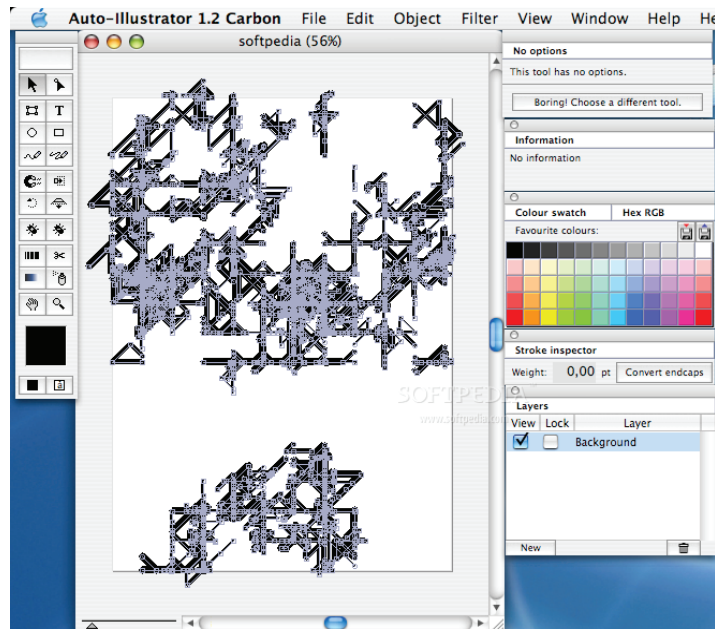
Exposición de Sol LeWitt (Murales)

http://www.digicult.it/wp-content/uploads/archivio/digimag50/articoli/img/softwareart_pasqualenapolitano02.jpg

Jean-Pierre Hebert y romana Verostko son miembros fundadores de los Algorists, un grupo de artistas que crean sus propios algoritmos para crear arte.

ART SOFTWARE

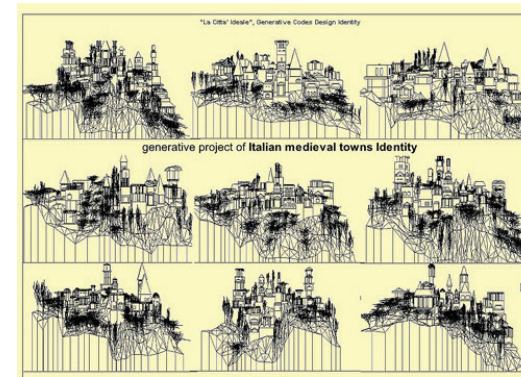
Para Lobato (s.f.) las interfaces gráficas se han convertido para algunos artistas en una forma de arte independiente, debido al código computacional que en ellas se genera, Adrian Ward, creó Auto-Illustrator, un software que permite generar métodos que se aplican al arte y el diseño.



Auto- Illustrator
<http://blog.iheartplay.com/wp-content/uploads/2010/10/auto-ill.png>

ARQUITECTURA

Según Castillo (2013) en el campo de la arquitectura un ejemplo significativo es el proyecto de ciudades medievales italianas realizado por Celestino Soddu, el cual consistía en la recreación de una ciudad medieval y mediante variaciones aleatorias, creaba un sin fin de modelos 3D de otras ciudades con las mismas características de la original, sin que estas existieran.



Modelos 3D de Celestino Soddu
<http://www.celestinosoddu.com/progetti/med1.jpg>



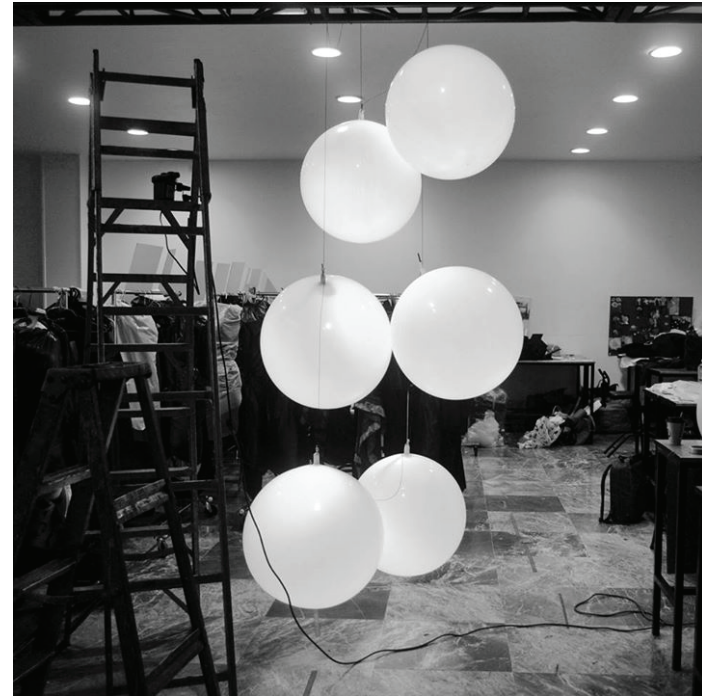
Ciudades Medievales
http://farm4.staticflickr.com/3207/2306654923_e6a4270e93.jpg

DISEÑO DE INSTALACIONES

Para Benji (s.f) el diseño de instalaciones se centra en el análisis, diseño e implementación de sistemas para bienes o servicios, quiere decir que el diseño de instalaciones provee la logística física para el desarrollo de materiales y métodos requeridos para el desarrollo de un proyecto, tomando en cuenta el equipo, el espacio físico y los materiales con los que se trabaja. En este campo se encuentra el ejemplo de Arte Generativo en el diseño de instalación lumínica de Lumbro 2015.



Diseño de Instalación
<https://www.facebook.com/pacInteractive/photos/pb.794407243929711.-jpg%3Foh%3D51f129e9500470b38c3673aac94f7827%26oe%3D55E7458B&size=2048%2C2048&fbid=842322989138136>



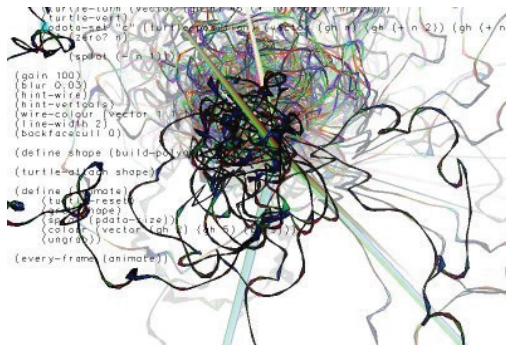
Diseño de Instalación
<https://www.facebook.com/pacInteractive/photos/pb.7944072439297115636>

SOFTWARES PARA DESARROLLAR EL ARTE GENERATIVO

Para Ibarlucia (2013) los sistemas generativos pueden ser modificados, a través del uso de lenguajes de programación interactiva como Max/MSP, Fluxus, Isadora, Nodebox, Shoebot, Python, Quartz Composer y openFrameworks. Además de los principales softwares como Processing, Pure Data y Supercollider.

FLUXUS

Según el sitio www.generatorx.no Fluxus es un software de livecoding creado por Dave Griffiths, para el arte generativo y arte visual en vivo. Fluxus hace uso de lenguaje de programación Scheme para la escritura de un motor renderizado con gráficos en 3D y simulación de la física.



Interfaz del software Fluxus
<http://www.pawfal.org/fluxus/docs/0.12/images/splash.jpg>

Dicho software está disponible solo para usuarios de MacOs. Fluxus permite la entrada de audio para ser utilizado como parámetro. El *livecoding* es un estilo de programación que permite modificar los script en tiempo real, además permite que el público pueda observar en vivo el código y el proceso de escritura.



Proyecto desarrollado para discotecas, consistía en el diseño de portavasos, que contenían un marcador impreso que al momento de activarlo mediante un código creaba la realidad aumentada de instrumentos musicales, desarrollado con el software Fluxus.

<http://www.pawfal.org/fluxus/projects-using-fluxus/>

ISADORA

Según Troikatronix (s.f.), Isadora es la galardonada herramienta de medios interactivos que permite que un artista o diseñador aproveche el potencial ilimitado de los medios digitales en tiempo real.



Logotipo del software

http://www.projectionfreak.com/http://www.projectionfreak.com/wp-content/uploads/4e52630ef2b03_Isadora.jpg

La programación del software consiste en bloques de construcción que permiten crear presentaciones multimedia. La interfaz de usuario está diseñada para combinar la improvisación y la creatividad. Cuenta con 250 bloques de construcción básicos, los cuales pueden ser combinados, creando una variedad ilimitada de resultados, además permite la manipulación de gráficos, ambientes sonoros, clips de vídeo y texturas.

Es un software livecoding, diseñado específicamente para actuaciones en directo. Isadora fue creado por Mark Coniglio en conjunto con Troika Ranch, compañía de danza para la cual se comenzó a trabajar las actuaciones en vivo con interactividad multimedia.

Isadora puede ser utilizado para presentaciones de danza, presentaciones teatrales, instalaciones interactivas, efectos de video en post- producción, y vídeos para ambientes.



Interfaz del software Isadora

https://vjskulpture.files.wordpress.com/2011/11/341375_10150359432941309_505476308_8429571_550282745_o.jpg

OPENFRAMEWORKS

De acuerdo a [openframeworks \(s.f.\)](#), es un software de código abierto C++ diseñado para ayudar el proceso creativo por medio de la experimentación. Incluye bibliotecas de uso común, entre ellas:

OpenGL, Glew GLUT, libtess2 y cairo para gráficos.
RTAudio, PortAudio, OpenAL y FFT Kiss o FMOD de audio de entrada, de salida y el análisis.
FreeType para fuentes.
FreeImage para el ahorro de imagen y de carga.
Quicktime, GStreamer y videoInput para la reproducción de vídeo y el acaparamiento.
OpenCV de visión por computador.
Assimp para el modelo de carga 3D.



Animación de partículas
https://jamesalliban.files.wordpress.com/2012/08/maccabees_kinect_2.png

El código del software está escrito para que sea masivamente compatible, actualmente se trabaja en cinco sistemas operativos: Windows, OSX, Linux, iOS, Android e IDEs.

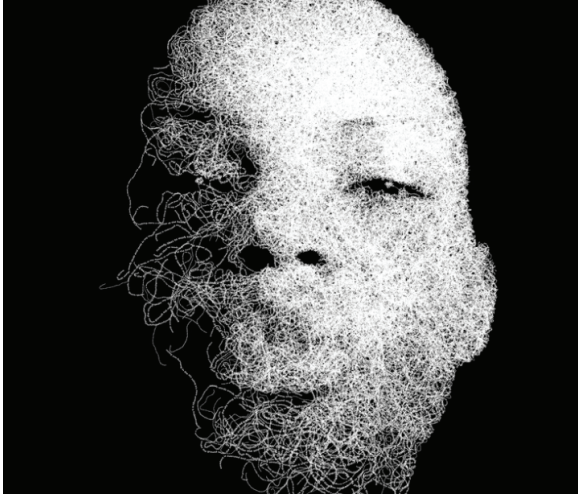


Ilustración con OpenFrameworks

http://payload326.cargocollective.com/1/17/562435/8826637/CharlieWhitney2_670.jpg

PROCESSING

Según Processing (s.f.), el software se describe como un lenguaje de programación, desarrollo de ambiente y comunidad en línea, que promueve la alfabetización de software dentro de las artes visuales y la tecnología.



Retrato desarrollado con Processing

http://api.ning.com/files/kV4MbYiv7oQ-WQjyACJ3qfXzbOlpyRDGbq4EKkISYu7OK00k6uCxH*tEOVG3sj*XYJlpNcblzoTNYFGX-NhfUjaszdiaZzWM/1082056645.jpeg?width=721

Inicialmente se concibió como un programa para enseñar los fundamentos de programación de computadoras en un contexto visual, actualmente se utiliza de forma profesional por artistas, diseñadores para la creación de prototipos y producción.



Retrato desarrollado con Processing

<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/474x/84/8ba5/848ba569fba46bdbe9e6e6788b333648.jpg>

PURE DATA

Según Pure Data (s.f) dicho software es un lenguaje de programación visual de código abierto, que permite a artistas visuales, y desarrolladores crear software de forma gráfica, sin necesidad de escribir líneas de código, es adecuado para el aprendizaje de de los métodos básicos de procesamiento multimedia.

SUPERCOLLIDER

Según Supercollider (s.f.) es un software de programación para audio en tiempo real, a través de composición algorítmica, su lenguaje se basa en objetos que interpretan un estado técnico de red, fue escrito por James McCartney y es un programa de código abierto, es un software versátil que puede ser utilizado por músicos, científicos o artistas de audio.

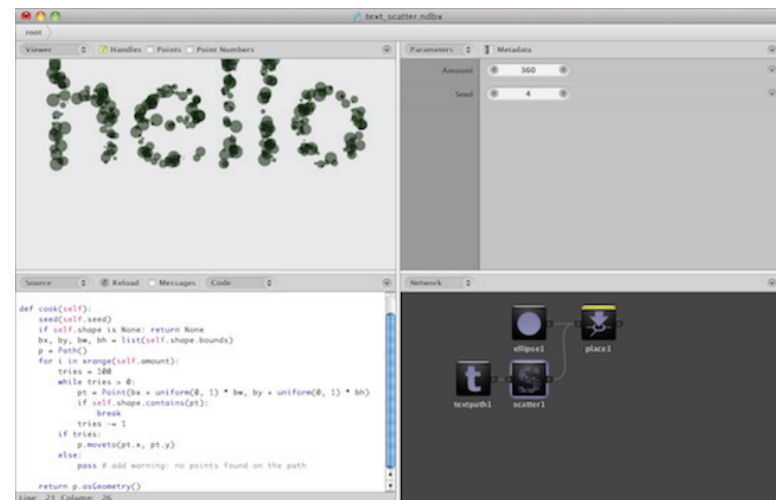


Interfaz del software SuperCollider

<http://www.synthtopia.com/wp-content/uploads/2012/04/lnx-studio-free-music-software.jpg>

NODEBOX

Para Nodebox (s.f.) el software para OpenGL es una biblioteca multiplataforma libre para generar animaciones en 2D con código de programación Python. Está construido sobre Pyglet y adopta la API de dibujo de nodebox para Mac OS X. Se ha incorporado nuevas herramientas como capas, interpolación de movimiento, efectos de imagen acelerados por hardware, la física simple y de interactividad.

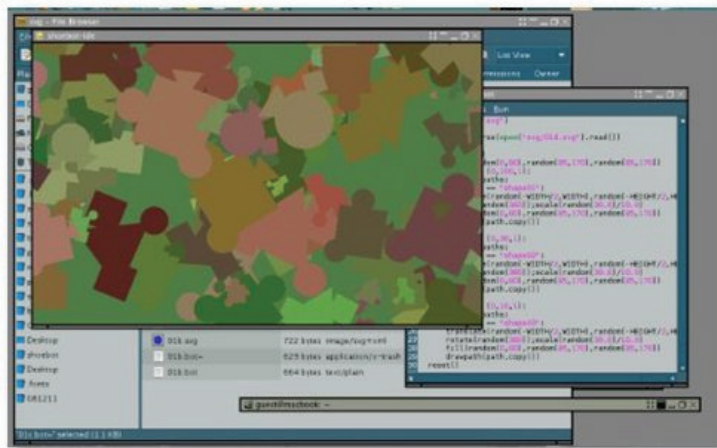


Interfaz del software Nodebox

<http://digitaltools.node3000.com/wp-content/uploads/2009/nodebox2-screenshot.png>

SHOEBOT

Para Shoebot (s.f.) el software se basa en los gráficos de Python puro (lenguaje de programación): Se necesita un script de Python como entrada, que describe un proceso de dibujo, y emite un gráfico en un formato estándar común (SVG, PDF, PostScript, o PNG). Cuenta con una interfaz gráfica de usuario sencilla contiene editor de texto y secuencias de comandos que pueden describir sus propias interfaces gráficas de usuario para el control de las variables de forma interactiva. Se puede también utilizar como un plugin para las herramientas de secuencias de comandos de Python como Inkscape, y se ejecuta desde la línea de comandos.

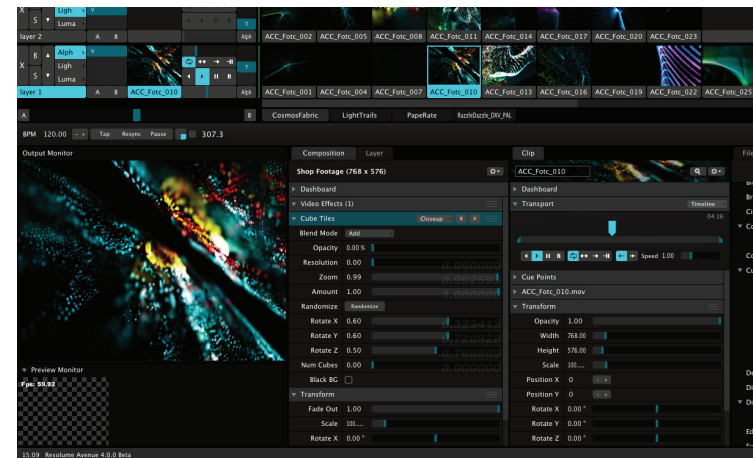


Interfaz del software
http://vectoralia.com/blog/wp-content/uploads/2010/06/500x315xshoebot.jpg.pagespeed.ic.RZ_Dmp5Cl6.jpg

QUARTZ COMPOSER

Según Rusen (2009), Quartz Composer es una tecnología desarrollada por Apple Inc., que consiste en una librería de gráficos 2D, que es compatible con Quartz 2D, Core Image, Core Video, OpenGL, QuickTime, MIDI servicios del sistema y el Real Simple Syndication (RSS).

También es fácilmente extensible a través de API pública que permite a las bibliotecas de puertos como OpenCV a Quartz Composer.



Interfaz de Quartz Composer
https://hearandknow.files.wordpress.com/2012/08/screenshot_resolume_avenue_4.png

PYTHON

Para Blanca (2012) Python es un lenguaje interpretado, lo que quiere decir que los archivos de texto con el código escrito se ejecutan directamente sin que se deba hacer nada antes con ellos. Python es un lenguaje universal para documentos estructurados y datos en la web, más amplio, más rico y más dinámico que HTML.

Es un metalenguaje que permite describir el uso ilimitado de los tipos de datos que pueden utilizarse en Internet, lo cual resuelve los problemas que surgen entre las organizaciones que deben intercambiar datos procedentes de standards distintos.



Logotipo del software
<https://bryanarreola.files.wordpress.com/2014/03/python-logo1-800x254.jpg>

INTERFAZ GRÁFICA

Saffer (2010) explica que para involucrarse con productos digitales solo se puede hacer a través de algún tipo de interfaz, que sirve como comunicador entre el usuario y los aparatos digitales.

El diseño de interfaces está atado al diseño interactivo, pero no es lo mismo, la diferencias entre estos dos, reside en que el diseño de interfaces es la representación de la experiencia de la interacción, no la interacción como tal. La interfaz es lo que la persona ve, oye o siente, además hay que tomar en cuenta que esto es solo una parte del diseño de interacción.



Interfaz Gráfica de Windows
http://fc01.deviantart.net/fs27/f/2008/068/4/6/Windows_7_RC2_by_aesmon11.jpg

Saffer hace la analogía de los productos digitales con los icebergs, ya que la parte que el usuario ve, en este caso las interfaces son solo la punta, y lo que está bajo la superficie lo que el usuario no ve es donde la parte principal del diseño de interacción esta.

Una interfaz es donde las decisiones del diseñador sobre como las personas pueden vincularse con un producto y como se lleva a cabo la respuesta a ese producto o servicio. Una interfaz es donde la funcionalidad invisible de un producto se hace visible, accesible y utilizable.



Interfaz Gráfica de dispositivos móviles
http://fc01.deviantart.net/fs27/f/2008/068/4/6/Windows_7_RC2_by_aesmon11.jpg

En los dispositivos digitales la forma no necesariamente sigue la función del mismo, los objetos en la pantalla pueden tener casi cualquier forma y potencialmente

cualquier función, en el caso de un botón sin etiqueta, colocado en medio de una página Web podría verse como un elefante, taza de té, o incluso un botón y el dar click en el, podría abrir una página Web, comenzar una animación, reproducir música, cerrar el buscador o una variedad inimaginable de funciones.

Saffer menciona que la forma física de un objeto no siempre tiene que ver con la función que se le atribuye. A lo que se le debe prestar mayor atención al momento de diseñar una interfaz es en la retícula y la colocación de los controles y el menú de navegación, los diseñadores deben de darle pistas al usuario de cómo debería utilizar la interfaz.



Interfaz Gráfica Xbox
<https://jmfregona.files.wordpress.com/2012/10/interfaz-grafica-2.jpg>

El color puede ser utilizado para atraer el ojo, en el lado occidental del mundo el ojo generalmente viaja de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo, lo que el diseñador debe de tomar en cuenta para que el ojo del usuario no salte y gire por toda la pantalla, perdiendo la única conexión entre el producto y el consumidor.

Otro aspecto importante es cuando dos objetos están colocados muy cerca uno del otro, la ley de Gestalt automáticamente le dice al usuario que los dos objetos están relacionados, lo que es bueno si esa es la intención del diseñador, y se convierte en algo malo cuando la funcionalidad de uno y otro no está relacionada.



Interfaz Gráfica Windows 8
<http://odstatic.com/ethek.com/windows8-inicio.png>

Para Saffer la posición y la alineación de los objetos es igual de importante que los aspectos anteriormente mencionados, sobre todo cuando se trata de comunicar algo visualmente. Por ejemplo, los objetos posicionados cerca de la parte superior generalmente parecen ser más importantes que los que están posicionados en la parte inferior, alinear los objetos en línea horizontal o vertical, ayuda a crear una sensación de orden y limpieza. Los objetos que se colocan debajo de otros parecen estar subordinados a los que están arriba.

Por eso es importante realizar una prueba de estrabismo a las interfaces diseñadas para que los objetos importantes sean realmente los que llaman la atención del usuario, además dicha prueba ayuda a asegurar que la retícula es fuerte.

TÉCNICAS DE INTERFACES

Según Hayes (1990), una interface es el proceso de unir un dispositivo a un sistema con microprocesador que implica una interacción entre diseño hardware y software. Para Hayes el nombre interfaz se utiliza para hacer evidente el punto de contacto entre dos partes de un sistema. Cuando hablamos de sistemas digitales hace referencia al conjunto de puntos de conexión de señales que el sistema o cualquiera de sus componentes presenta al exterior. En el caso de las interfaces gráficas se refiere al punto de contacto del usuario y el producto.

Ya que una interfaz gráfica es lo que el usuario observa desde el primer momento en que hace contacto con una máquina o dispositivo móvil, y además son un sistema de comunicación con un lenguaje visual que debe responder a factores tanto estéticos como funcionales. Hayes menciona algunas técnicas para el buen desarrollo de las mismas, como:

- Reducir el diseño a lo esencial
- Claridad, armonía
- Integrar figura y fondo
- Agrupación
- Jerarquización
- Utilizar la simetría para asegurar balance
- Establecer unidades modulares
- Seleccionar la imagen correcta
- Tener en cuenta los diferentes soportes en los que será visualizada la interfaz

INTERFACES VISUALES

Para Valencia (2010) una interfaz es la interacción de una persona con un ordenador, antes de la Revolución Industrial eran pocas las personas que utilizaban máquinas, pero con el desarrollo de la tecnología no solo un grupo de personas tuvo acceso a la experiencia de interactuar con máquinas como los televisores, la radio, lavadoras y cualquier máquina de uso diario, esto dio paso a las

primeras interfaces. En un principio cuando se hablaba de interfaces se hacía alusión a un conjunto de instrucciones con elementos gráficos que se mostraban en una pantalla, sin embargo con el paso del tiempo se incluyeron factores cognitivos y emocionales dentro de la experiencia del usuario.

LA INTERFAZ EN UN DISPOSITIVO

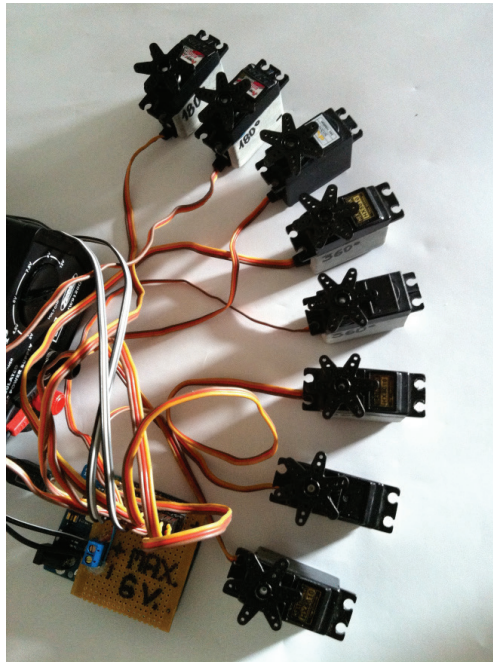
La finalidad de una interfaz es según Lamarca (2013) ayudar a la comunicación entre dos sistemas que no hablan el mismo lenguaje. Cuando se habla de una interfaz para un dispositivo, esta debe contener elementos obligatorios para ser considerada como tal, y en el caso del dispositivo, este debe contar con una pantalla en la cual el usuario pueda tomar decisiones por medio de la representación gráfica de menús, iconos y texto que le permitan interactuar con los contenidos.

En cuanto a los aspectos obligatorios de una interfaz en un dispositivo se puede mencionar los siguientes:

- elementos gráficos
- iconos
- acciones que el usuario puede realizar
- órdenes, códigos, abreviaturas
- simplicidad y funcionalidad
- Interactividad

INTERFAZ ELECTRÓNICA

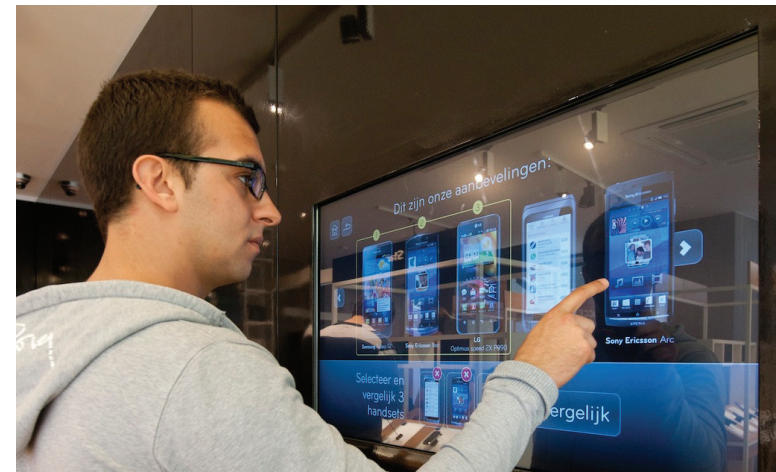
Según Alegsa (2010) en electrónica, un interfaz es el puerto por el cual se envían o reciben señales desde un sistema hacia otros, esto quiere decir que hace posible el envío y compatibilidad de información de un dispositivo a otro, dependiendo de las especificaciones técnicas de los equipos y dispositivos, estableciendo una comunicación efectiva.



Interfaz Electrónica
<https://alvarezolmedo.utfmaestria.wordpress.com/author/alvarezolmedo/page/25/>

INTERACTIVIDAD

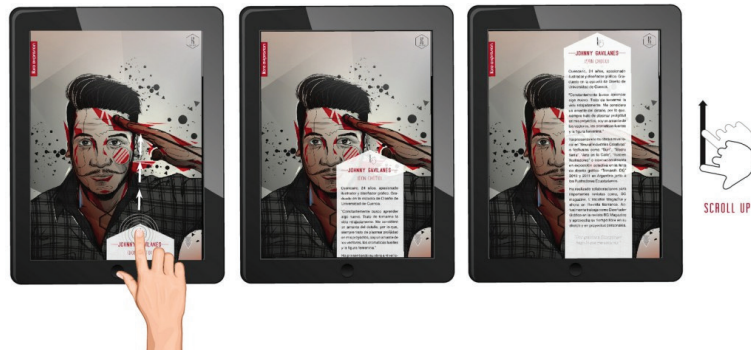
Para Lamarca (2013) cuando se habla de interactividad respecto a la relación de máquinas y dispositivos con el ser humano, se refiere al método de comunicación entre un usuario y un ordenador. Para que dicha interactividad exista se debe contar con tres componentes, un hardware, un software y un usuario.



Interacción en la aplicación de Ventas por medio del móvil
<http://www.digitalavmagazine.com/wp-content/uploads/2013/03/Scala-en-Telenet.jpg>

Sin embargo no hay que confundir la interactividad con la conectividad, el hecho de que un usuario navegue a través de un sitio Web mediante botones y menús, por más atractivos que sean visualmente es solo un grado bajo de interactividad.

La verdadera interactividad reside en el control del usuario sobre las acciones, una interfaz bien diseñada permitirá mayor interactividad.



Interacción de la Interfaz Gráfica

http://galerias.bid-dimad.org/bid_14/wp-content/uploads/2014/08/ECU_VAL_D_01_F--1024x470.jpg



<http://www.digitalavmagazine.com/wp-content/uploads/2012/01/TE-Connectivity.jpg>

Si una interfaz posee múltiples ramificaciones y en estas ofrecen la oportunidad al usuario de acceder a los contenidos desde distintos puntos de vista en los que pueda

ejecutar más acciones en cuanto a imágenes y contenidos, dicha interfaz posee un grado alto de interactividad. De igual manera si el usuario puede acceder a los contenidos desde cualquier parte de la interfaz y ofrece la libertad de modificar contenidos, elementos, ambientes o personajes, es considerada una interfaz interactiva.



http://www.digitalavmagazine.com/wp-content/uploads/2012/04/Monster_Media_Cemusa.jpg

Dichos aspectos deben ser considerados en el desarrollo de interfaces gráficas no importando el soporte en el que se reproduzcan.

WEARABLES

Saffer (2010), afirma que a pesar de que la idea de los wearables ha existido desde 1960, no fue hasta el 2005 cuando Adidas introdujo **Adidas_1** al mercado que estos pasaron a ser una realidad. **Adidas_1**, era un zapato que tenía un sensor magnético en la suela, que era sensible al nivel de compresión, dicho nivel era enviado a un microprocesador en el zapato que ajustaba la amortiguación mediante un sistema de cableado que hacía el zapato más suave o firme según se necesitara.



Adidas 1
http://com4000chung.alliant.wikispaces.net/file/view/img_21121_adidas_1_specs.jpg/33628271/img_21121_adidas_1_specs.jpg

Adidas_1 era elegante, y esto fue precisamente lo que hizo que tuviera éxito en el mercado y no fracasara como los antiguos intentos de wearables que eran piezas extrañas para cuerpos extraños.



Adidas 1
http://english.chosun.com/site/data/img_dir/2006/06/20/2006062061018_1.jpg

Los diseñadores de wearables toman como punto de partida el hecho de que los objetos que las personas mantienen más tiempo con ellas es la ropa, por qué no entonces utilizar la ropa como plataforma para la tecnología y de esta manera tener todas las cosas que el usuario necesita con el todo el tiempo.

Computadoras en la ropa son utilizadas para proyectar mensajes, reaccionar ante otros dispositivos o cambiar acorde al tiempo o al uso.

Claro está, que los wearables no deben ser únicamente ropa, los productos de BodyMedia's GoWear, son pequeños aparatos que se abrochan en el brazo y monitorean el desgaste de salud. Relojes de pulsera han sido la base de los wearables.



GoWearFit
<http://ecx.images-amazon.com/images/I/41huxpn4UFL.jpg>

Los desafíos para los diseñadores de interacción que trabajan con wearables son muchos, al igual que las oportunidades, ya que no solo consiste en prestar especial atención a la funcionalidad, si no a la forma de los mismos.



GoWearFit
http://i.blogs.es/a241cc/media.nl/450_1000.jpg

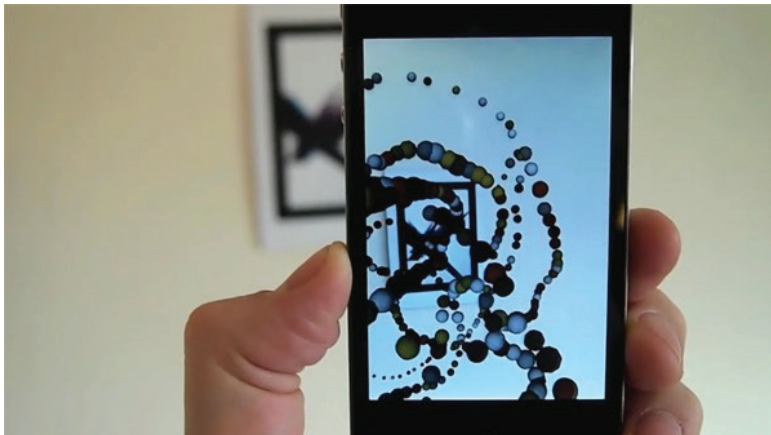
Los wearables a diferencia de los aparatos de escritorio, los aparatos para el bolsillo o para una cartera, es que están especialmente diseñados para ser vestidos, y los objetos que uno viste deben ser duraderos, elegantes y que no obstruyan la motricidad del cuerpo.

El objetivo de los wearables es que las personas no se preocupen por otro dispositivo que llevar, el propósito es que los usuarios no lleven dispositivos extras excepto su ropa y que los wearables sean utilizados como un accesorio de moda que se ajuste al cuerpo. La información y funcionalidad se mueven con el usuario, habilitada cuando sea y donde sea.

EXPERIENCIAS DESDE EL DISEÑO

Konstruk para iOS crea arte generativo de realidad aumentada con la voz

Según Jenkins (2012) , Konstruk es una aplicación para iPhone que permite producir arte generativo mediante el uso de palabras, o silbidos y utiliza la realidad aumentada para recrear a la vida el resultado de dichos sonidos.



Konstruk
<http://geejenkins.typepad.com/blog/2012/08/konstruk-for-ios-creates-generative-augmented-reality-art-with-your-voice.html>

Para recrear una obra de arte generativo en realidad aumentada es necesario imprimir el marcador Konstruk y colocarlo en un lugar, luego abrir la aplicación y apuntar el celular hacía el marcador y hacer ruidos, al momento

de producir los ruidos la estructura se va creando en el marcador en realidad aumentada. El volumen de la voz afecta el tamaño de las formas en pantalla y al mover la cabeza se alteran las trayectorias de las formas. Se puede además manipular el color, las formas y pincel para el arte generativo desde un menú intuitivo. Sin embargo Konstruk es solo un prototipo.

Wearables e interacciones móviles: Perspectivas contemporáneas en Arte, Diseño y Ciencia.

Según Aceti (2013) la tecnología portátil y móvil, son áreas en constante desarrollo y que transforman la comunicación entre el hombre y las máquinas.



Wearable (vestido con luces)
<http://www.leoalmanac.org/wearable-and-mobile-interactions-lead-call-for-papers/>

Una propuesta de wearables e interacciones móviles es la de Rachel Zuanon, que combina arte, diseño y tecnología. Esta propuesta consiste en un traje que tiene incorporados sensores para los dedos y una muñequera que permite medir las ondas cerebrales y los latidos del corazón.

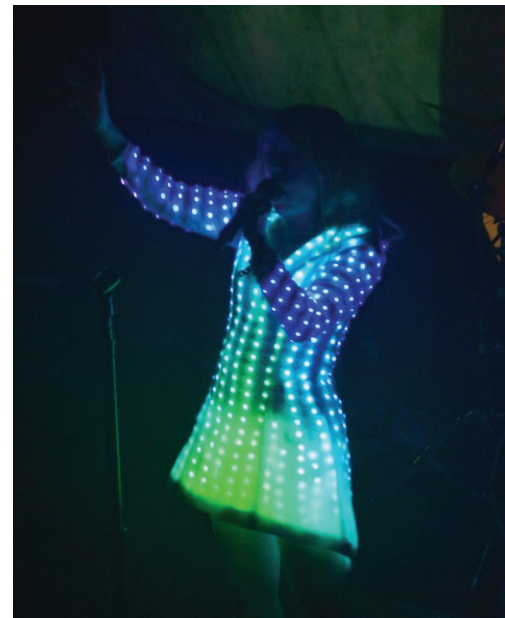


Wearable
<http://www.leoalmanac.org/wearable-and-mobile-interactions-lea-call-for-papers/>

Wearables visuales: Little Boots Vestido dinámico LED, Como Tenori-On Fashion

Para Kirn (2013) el Arte Generativo se extiende y ha incursionado en la moda digital, este es el caso del vestido de luz de la cantante Little Boots. La prenda

consistía en un vestido que contaba con luces LEDs de colores que se encendían y cambiaban de color dependiendo del acorde que la melodía alcanzara. El vestido cuenta con un lector de tarjetas SD pre-programado, en vez de un medidor de ruido, dichas SD contienen las coreografías de la cantante pre-configuradas, para que se ajusten a las canciones y las luces respondan de manera adecuada.



Vestido de Little Boots
<http://createdigitalmotion.com/2013/11/wearable-visuals-little-boots-dynamic-led-dress-like-tenori-on-fashion/>

Alex Dodge representa el wearable generativo de ciencia-ficción de los sueños, literalmente.

Según Topolsky (2010) en un show de galería, el artista Alex Dodge (en colaboración con tecnología start-up y arte generativo) mostró su trabajo, en el que los zapatos generan electricidad, la tapa "Sleep Talker" permite transmitir los sueños dentro de otros, y una camisa se convierte en un dispositivo de entrada sensible al tacto.

Las obras se muestran fuera del Klaus von Nichtssagend Gallery en Brooklyn.



Sleep Talker
<http://www.engadget.com/2010/06/05/alex-dodges-generative-depicts-the-wearable-sci-fi-tech-of-yo/>



Sleep Talker
<http://www.engadget.com/2010/06/05/alex-dodges-generative-depicts-the-wearable-sci-fi-tech-of-yo/>



EMILIANO CAUSAS (Artista multimedia)

Emiliano Causas nació en La Plata (Argentina) en 1970. Es un artista multimedia e Ingeniero en Sistemas de Información (Universidad Tecnológica Nacional). Integrante fundador del grupo Proyecto Biopus, grupo con el cuál ha realizado múltiples proyectos de instalaciones interactivas con arte generativo. Algunas de sus obras más representativas son:

Círculo y cuadrado (2003)



Imagen de la obra Círculo y cuadrado
<http://www.biopus.com.ar/obras/vidcirculocuadrado/index.html>

Biopus (s.f.) explica que la obra titulada "Círculo y cuadrado" está basada en el Op-Art del artista Victor Vasarely, quien generó una nueva estética y exploró la abstracción. Vasarely dio una nueva dimensión al plano y al uso de figuras básicas como el círculo y el cuadrado, logrando crear la ilusión de volumen y movimiento a partir de figuras planas.

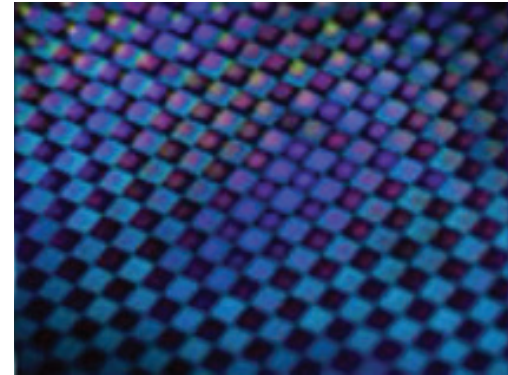


Imagen de la obra Círculo y cuadrado
<http://www.biopus.com.ar/obras/vidcirculocuadrado/index.html>

Dicho trabajo fue realizado bajo la investigación de la estética del Op Art de Vasarely, tomando como punto de partida la creación de un vídeo experimental con banda de sonido original (de música electroacústica). En la presente obra se aprovecha al máximo el uso de figuras básicas bajo la unión de imagen y sonido creando un universo visual abstracto habitado por ilusiones ópticas y constantes mutaciones, que sumergen al usuario en un mundo virtual."

Los autores de dicha obra son: Emiliano Causa (dirección, animación 2D y 3D, algoritmos de animación), Tarcisio Pirotta (asistencia de dirección, animación 2D y 3D, presentación y títulos), Matías Romero Costas (composición musical y animación), Leonardo Garay (animación 3D), Andrea Sosa (asistencia audiovisual).

Vasarely Genético (2002)

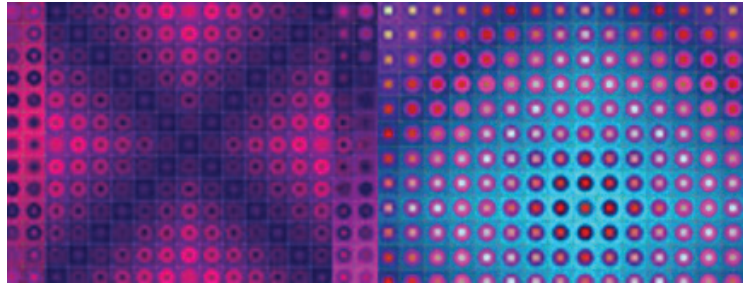


Imagen de la obra Vasarely Genético
<http://www.biopus.com.ar/obras/vasarely/index.html>

Para Biopus (s.f.) la obra basada en arte- óptico generado por computadora, consta de una colección de cuadros en la que los usuarios pueden elegir dos de su agrado y por medio de reproducción genética obtener un tercero el cual hereda las características de los dos elegidos por el usuario. Este procedimiento permite la evolución de los cuadros por medio de algoritmos genéticos y al gusto del usuario, involucrando al mismo en el proceso de creación.

Dicha obra al igual que Círculos y Cuadrados está basada en la estética de las pinturas de Vasarely.

Autores: Emiliano Causa (dirección artística y programación), Tarcisio Pirotta, Christian Silva, Julián Isacch (generación primeros ejemplares).

Círculo Fractal (2006)

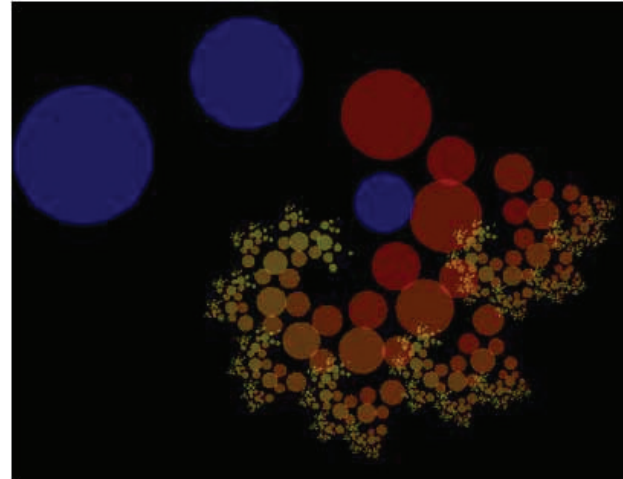


Imagen de la obra Círculo Fractal
<http://www.biopus.com.ar/obras/circulofractal/index.html>

Según Biopus (s.f.) la presente obra permite al usuario colocar círculos, editando su posición, tamaño y orientación con el objetivo de generar figuras que responden en tiempo real a las configuraciones que el usuario establece.

Este trabajo tiene la particularidad de permitir al usuario otorgar movimiento a los círculos, los cuales puede girar, haciendo cambiar armoniosamente el diseño. Dicha obra fue trabajada con el software Processing.

6. DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS



A continuación se presentan los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas a los sujetos de estudio:

CUESTIONARIO DE ENTREVISTA

Sebastián Oliva

1. ¿Cómo nació su interés por el Arte Generativo?

Me encontré con la idea del arte generativo hace varios años. Siempre me gustaron las tendencias artísticas geométricas, recursivas y fractales en obras clásicas de M.C. Escher, el puntillismo de Georges Seurat, el impresionismo etc. En el colegio, un profesor participó en la Demo Scene de joven en los EEUU, que es otra tendencia de arte algorítmico. En particular me influenció el desarrollo de Processing y Nodebox.

2. Desde su punto de vista, ¿cuál es la esencia del Arte Generativo?

Para mí, es dejar que la obra tome su curso. El arte algorítmico suele tener elementos inesperados, además de ser muy frecuente el uso de aleatoriedades. Es un poco difícil imaginar ciertas cosas antes de que la ejecución se haya consumado.

3. En Guatemala, ¿qué tanto se ha explorado el Arte Generativo y en qué disciplinas? ¿por qué?

Creo que es aún bastante incipiente. En los tejidos típicos se da muchos diseños de patrones y el tema de la repetición con pequeñas diferencias, esto se da bastante para la adaptación. Más extensamente el ámbito del Glitch que hasta cierto grado es una corrupción digital y parte del arte generativo.

4. ¿Qué se necesita para crear Arte Generativo? Describa.

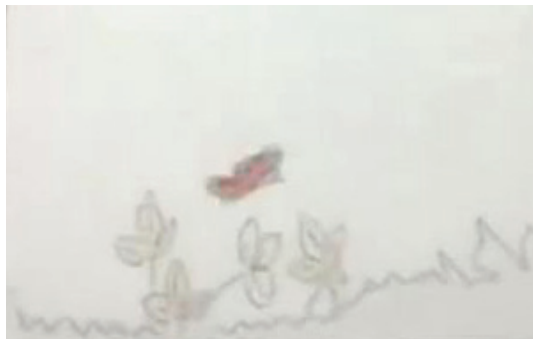
Creo que principalmente una idea. Iniciar con una idea general que describa la visión, que es el elemento que se alterará, repetirá o simplemente será programado o parte del algoritmo. A pesar que la computadora a fin de cuentas será quien opere las instrucciones, es siempre bueno intentar trazar a mano o emular el comportamiento base para darse una idea de cómo será el resultado final. Segundo a tener es conocimientos de programación o manejo de herramientas para poder generar el proceso del cual se obtiene la imagen.

5. ¿Qué aspectos gráficos debe contener un trabajo para ser considerado Arte Generativo?

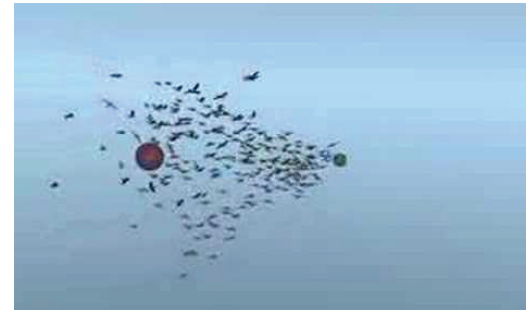
No considero que haya un criterio obligatorio desde el aspecto gráfico, la técnica generativa se da para una gran cantidad de variaciones gráficas. Sin embargo es común ver aspectos repetitivos, variantes, escalas y aleatorios. Ya que son componentes del diseño que se prestan bastante para la ejecución algorítmica.

6. En un proyecto personal que haya desarrollado, ¿cuál fue el proceso para crear Arte Generativo?

En una de mis piezas favoritas, un proyecto personal, generé una animación en un cuaderno que al pasar las hojas hace volar una cantidad de mariposas en ella. El primer paso fue el concepto, donde me inspiré en el fenómeno real, luego la adaptación matemática al modelo de Boids, y al final ya la impresión y el proceso gráfico necesario para la impresión.



Bocetaje inicial



Modelo boid del vuelo de mariposas

7. ¿Cuál es el software que usted más utiliza para crear Arte Generativo?, ¿Qué ventajas tiene?

Mi software favorito es Shoebot, que utiliza como lenguaje base Python y la librería gráfica Cairo, lo que le permite generación de gráficos vectoriales de alta definición. La facilidad del uso del lenguaje y el poder de las librerías y el ecosistema hace de Python un excelente lenguaje para Arte Generativo.

8. ¿Qué software es más amigable en cuanto a interfaz de usuario?, ¿por qué?

Entre el software más amigable se encuentra Nodebox 2 con su interfaz basada en nodos, bastante similar a Quartz Composer. También es muy popular y por lo tanto más fácil de acceder a documentación en Processing.

9. ¿Cómo implementa el Arte Generativo en las interfaces gráficas de los wearables? Describa.

Las posibilidades son enormes. Desde modos de visualización basados en los datos de actividad física, patrones personalizados para ropa, joyería, etc. El campo es muy amplio y la capacidad de la toma de datos en el sitio da una versatilidad y retroalimentación rápida.

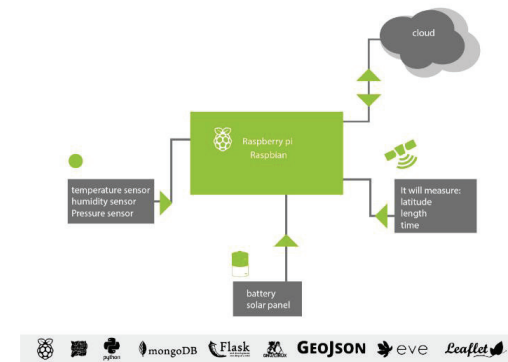
10. ¿Cómo fue la experiencia de su participación en el Hackaton?

El Space Apps Challenge 2013 fue una experiencia muy interesante, participamos con el equipo de Urban Data. Nuestro proyecto consistía en el desarrollo de una red de sensores para la detección de fenómenos del microclima urbano.

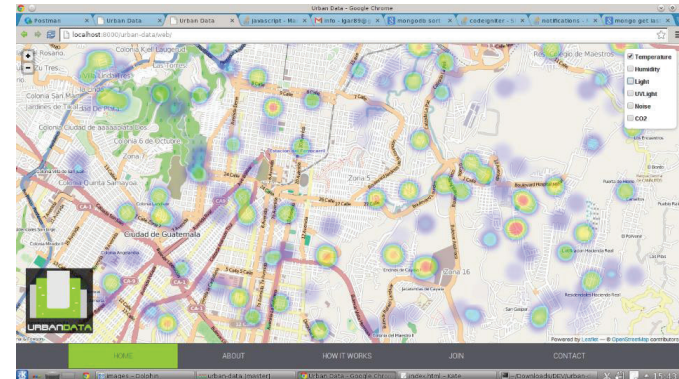
11. ¿Cómo estaba conformado su equipo multidisciplinario en el Hackaton? Describa el rol de cada miembro.

El equipo está conformado por 3 desarrolladores, Guillermo Ambrosio, Víctor Rodríguez y yo, nuestra función fue desarrollar el software de la aplicación, programar la visión general del proyecto, cada uno de nosotros trató una parte del programa, 2 Ing. Electrónicos Jorge Balsells, Víctor López, que

desarrollaron la parte física, la interfaz electrónica de la aplicación y una diseñadora, Carol Villatoro, que desarrolló la parte gráfica de la aplicación como el usuario vería la misma.



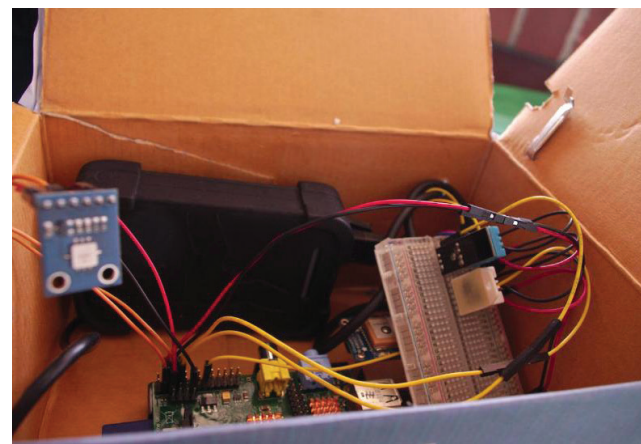
Funcionamiento técnico de la aplicación.



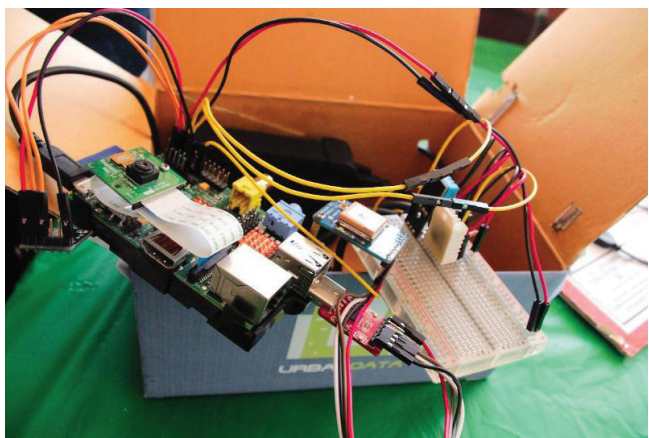
Demo de la Interfaz gráfica de la aplicación.



Empaque del dispositivo en versión demo.



Demo físico del dispositivo.



Demo físico del dispositivo.

12. ¿Cómo cree que evolucionará el uso del Arte Generativo en un futuro?

Creo que principalmente será cuestión del aumento de alcance y de complejidad de las técnicas aplicadas. El arte generativo es simplemente creatividad asistida por computadora, y cada vez más irá creciendo y tomando fuerza en el mainstream del mundo del arte.

CUESTIONARIO DE ENTREVISTA

Gabriel Lora (Dutche)

1. Al momento de utilizar una interfaz gráfica, ¿qué aspectos considera usted los más importantes? ¿Por qué?

El aspecto más importante para mí es considerar la forma de interactuar entre el objetivo del proyecto y el desempeño del usuario. Al final, la interfaz gráfica es un puente de comunicación entre algo que se quiere decir y algo que desea ser dicho. Más allá de la plataforma que se use para la realización de la interfaz, se debe tener primero bien definido el factor de interactividad entre realidad-usuario. Posteriormente habrá que considerar la forma en la que se realizará esta interacción.

Analizar la mejor manera de representar un comportamiento del usuario, ya sea a partir de figuras, colores, etc.

2. ¿Cuál es la función principal de una interfaz gráfica? Describir.

Considero que su función principal es establecer un medio de interacción entre el usuario y su realidad, ya sea análoga o digital. Toda interfaz permite

establecer un puente de identificación, significación y pertenencia entre el medio y su actor. Al final interactuar es la finalidad última. Estar dentro del juego de realidad que se desarrolla en ese momento.

3. ¿Qué elementos gráficos considera usted, son inconfundibles del Arte Generativo? Ejemplificar.

Por definición y práctica, el arte generativo como tal debe poder corresponder por medio de una simulación el ir y venir del proceso dialógico entre caos y orden. Para mí, todo arte generativo debe responder a un principio orgánico, natural, intervenido por el hombre. No puedo hablar específicamente de un elemento gráfico, sino más bien de la representación que se busca con ellos y de los procesos que se usan para llegar a esa finalidad.

4. En cuanto a aspectos técnicos, que se requiere para el desarrollo de Arte Generativo?

Desde mi opinión, más allá de una necesidad técnica lo que se requiere para el desarrollo de proyectos de arte generativo es una perspectiva y metodología operativa basada en estrategias algorítmicas.

Para hacer arte generativo no necesitamos ni una computadora, ni herramientas tecnológicas de

última generación, sino más bien, un fuerte sustento metodológico en la elaboración de dicho proyecto, para no caer en excusas conceptuales banales, ni en justificaciones tecnológicas.

5. ¿Cuáles de estos elementos pueden aplicarse en las interfaces gráficas?

Me queda clara la relación entre interfaces gráficas y arte generativo, así como interfaces gráficas y wearables. Esto pensando que la idea última es convertir una prenda en un objeto que cumpla una función específica (como controlador) y al mismo tiempo este se ajuste de manera autónoma y generativa.

Creo que tendría que conocer más sobre el planteamiento del proyecto para saber de qué manera piensan integrarse estos elementos, ya que desde mi perspectiva uno (el arte generativo) responde como proceso de variación en tiempo real autónomo e independiente frente a la construcción de un objetivo semi-virtual y uno análogo... y esa combinación ejecutivamente me parece demasiado compleja de verla en un proyecto tangible bajo los conceptos mencionados.



Imágenes del Festival Internacional de la Luz (filux) en el que se proyectan luces sobre la fachada de edificios emblemáticos con patrones generados por algoritmos matemáticos (Arte Generativo), que responden al sonido de la música.



6. ¿Cuál es el valor agregado del uso del Arte Generativo en las interfaces gráficas de los wearables?

El arte generativo como tal, puede funcionar como proceso constitutivo de la pieza, es decir, ser el medio de generación de la pieza y/o el medio de funcionamiento de la misma.

Depender de una estructura de respuesta pre-programada y sin un espectro de variación más que el mismo que de el usuario, puede ser aburrido y monótono después de un tiempo. Integrar un proceso generativo en la pieza wearable podría ser un buen medio de lograr resultados inesperados así como representaciones más reales en el objetivo de interacción finalmente deseado.

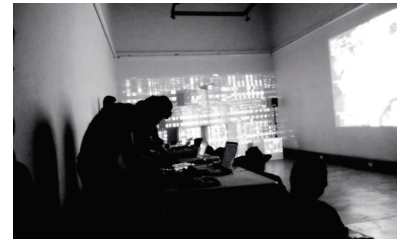
7. ¿Cuál sería el proceso de implementar el Arte Generativo en interfaces gráficas de los wearables?

Creo que esa respuesta iría en función directa del proyecto y el objetivo que se busque con él. No puedo hablar de un proceso de implementación general como una fórmula universal ya que seguramente cada pieza respondería de maneras diferentes a su función concreta así como a su constitución interna (operativa y estética).

Al final, si tuviera que responder algo, diría que el proceso sería el identificar el algoritmo correspondiente al planteamiento generativo, e integrarlo de la mejor manera y respetando la meta funcional final, por medio de dinámicas en las que los wearables funcionen como variables en el proceso autónomo.



En el caso del proyecto realizado para el Festival Internacional de Luces, el primer paso fue generar un algoritmo matemático que evolucionará y a la vez respondiera a un insentivo sonoro, en este caso música.

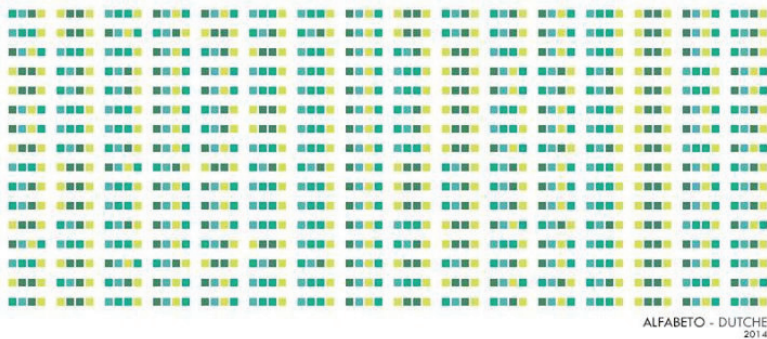


Luego se traslado el algoritmo generado se traslada a un

software para manipulación de audio (en este caso Quartz) y luego es manipulado con un *launchpad*, luego proyectado a la superficie por medio de un proyector.

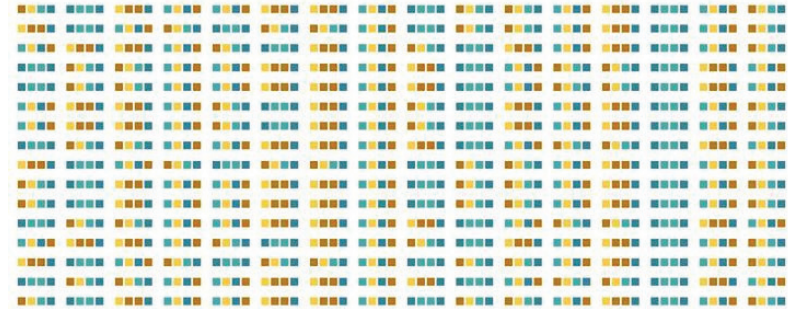
8. En sus proyectos personales, ¿cómo ha sido el proceso de desarrollo del arte generativo?

En mi caso, el uso del arte generativo siempre parte del análisis de un fenómeno natural y el cuestionamiento entre la idea de simular e imitar diferentes desempeños de él, buscando una intencionalidad significativa y comunicativa entre lo que deseo hacer estéticamente y lo que deseo dejar “libre” como representación natural. Al final toda representación generativa, es en escala micro, una muestra de que no existe caos ni orden en la estructura natural de las cosas, sino simples dinámicas e intercambios en un primer energético y posteriormente al pasar por los ojos humanos, culturales.



ALFABETO - DUTCHE
2014

Alfabeto - En este proyecto se buscaba cononar la evolución de cuatro elementos específicos, creando como primer paso un algoritmo matemático que permitiera la evolución, es decir, una vez establecidas las reglas el algoritmo podía evolucionar y crear variantes de la obra sin necesidad de ser manipulado nuevamente por el creador.



Alfabeto - Primera visualización de un algoritmo genético de 4 elementos con 4 reglas de herencia. La siguiente fase involucra la mutación de dichas reglas a partir de un sistema autónomo de visualización evolutiva.

Cuando se habla de cuatro reglas de herencia, se refiere a que solo cuatro de los componentes de esta obra se utilizaron para crear todos los patrones de color existentes en la misma, de estas cuatro reglas de herencia nacieron todas las combinaciones existentes.

Un sistema autónomo se refiere a que el código (algoritmo matemático generativo) es capaz de evolucionar por sí solo, sin necesidad de que el creador intervenga, el código evoluciona y crea un sin fin de combinaciones de color.

CUESTIONARIO DE ENTREVISTA

Pac Interactive Studio

El presente cuestionario de entrevista se realizó en base a once preguntas que fueron contestadas en consenso por los cinco integrantes del grupo, por lo tanto las respuestas expresan la experiencia de los integrantes en conjunto.

1. ¿Cómo nació su interés por la tecnología de los wearables?

Nuestro interés en los wearables en realidad surge como una consecuencia de nuestro trabajo y las exploraciones que hemos realizado en varios ámbitos del diseño fusionándolo con tecnología. Nuestro trabajo habla tanto de nuestra formación escolar como de los intereses en común, el alma del colectivo está formado por una diseñadora industrial, tres diseñadores egresados del Instituto Nacional de Bellas Artes y un Ingeniero en control y automatización, aunque nosotros preferimos el termino Diseñador Interactivo e Ingeniero Interactivo. Al tener un equipo transdisciplinario los wearables nos parecieron un área muy interesante a explorar tanto a nosotros como al Instituto de Estudios Superiores de Moda "Casa de Francia".

2. Desde su punto de vista, en Latinoamérica, ¿ qué tanto se ha desarrollado esta tecnología?

Son pocos los países que promueven esta tecnología, ya que en el ámbito digital es prácticamente nuevo. No podemos afirmar en que países se ha desarrollado con más rapidez, sin embargo podríamos mencionar países como el nuestro, México y Argentina.

3. ¿Cómo nació su interés por el arte generativo?

Al haber una gran parte de diseñadores en el colectivo, el arte generativo surge casi de inmediato como búsqueda de nuevos recursos estéticos. Es uno de los primeros lugares a donde llegan diseñadores y artistas en la búsqueda del uso de nuevas tecnologías para su trabajo, uno se da cuenta que las herramientas más interesantes son las que hace uno mismo.

4. Según su experiencia, ¿en qué disciplinas se ha desarrollado más el Arte Generativo? ¿Por qué?

El arte generativo tiene más que ver con el diseño de sistemas (algorítmicos) donde los parámetros de entrada modifican la forma final del producto, por ejemplo, en el caso de los wearables, se ocupa la

programación para darle funcionalidad a las cosas; en el arte generativo se ocupa para generar forma en sí, ya sea 2D o 3D. Por lo tanto en los últimos años ha tenido gran apogeo en la arquitectura, el diseño gráfico, el diseño de producto, el diseño de modas y el diseño multimedia; en el caso de la arquitectura se ocupa mucho el término de diseño paramétrico.

5. ¿Qué se necesita para desarrollar arte generativo? Describa.

Dado que el arte generativo parte del desarrollo y composición de sistemas algorítmicos normalmente procesados por una computadora, en cuestiones de diseño, primero que nada se necesita tener conocimientos de programación, nótese que no es necesario ser ingeniero en computación para saber programar. De hecho es uno de los skills del futuro, el MIT Media Lab lo ha vislumbrado desde hace tiempo, es por ello que ahí se generó el más famoso lenguaje de programación para artistas y diseñadores que se ocupa hasta ahora: Processing, aunque no es el único, existen muchas otras plataformas y lenguajes de las que se puede echar mano como openFrameworks y Cinder basados en C++ o VVVV y Rhino Grasshopper basados en programación por nodos.



Auto retratos
Realizados con el
software Processing.



Autoretrato (Arte
Generativo)

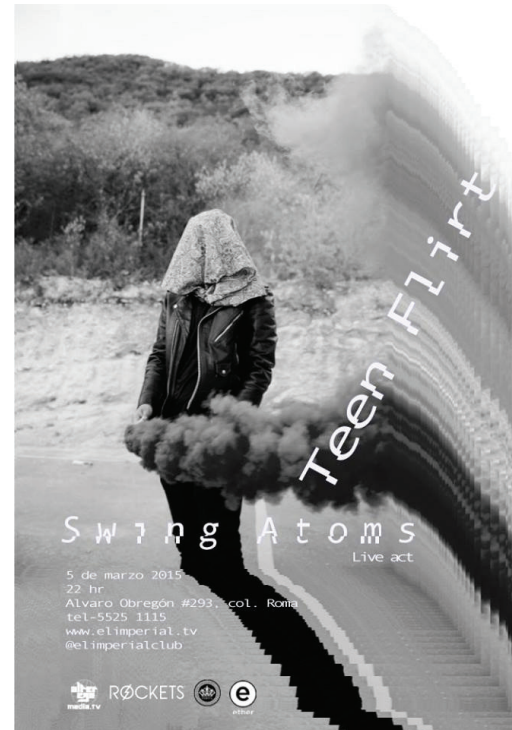
Realizado con el
software Processing.

6. ¿Qué elementos gráficos considera usted únicos del arte generativo?

Ninguno en realidad, aunque hay muchos clichés con respecto a las imágenes hechas con geometría compleja pero en realidad no existe un parámetro que decida si es o no arte generativo, sólo claro que este generado bajo algún algoritmo que permita datos de entrada para modificar el resultado final. Incluso herramientas como Illustrator cuenta con módulos que permiten hacer esas operaciones, evidentemente un tanto más limitadas.

7. ¿Cómo puede implementarse el Arte Generativo en la interfaces gráficas? Ejemplifique.

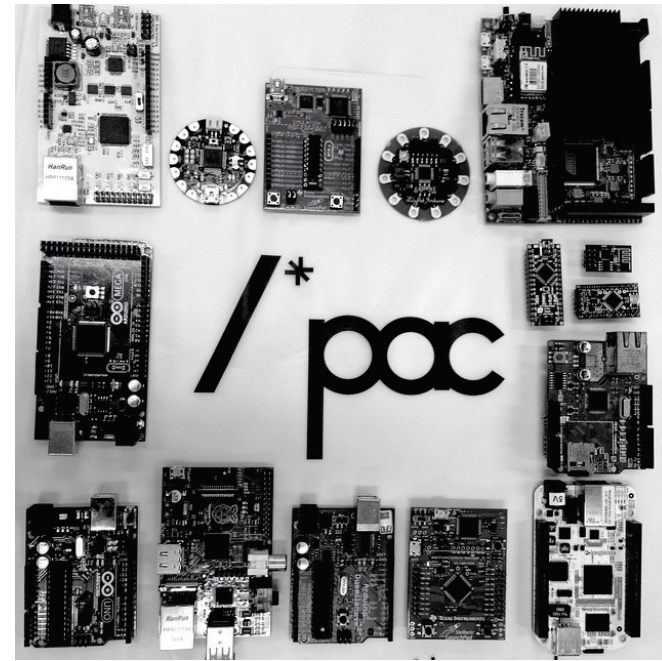
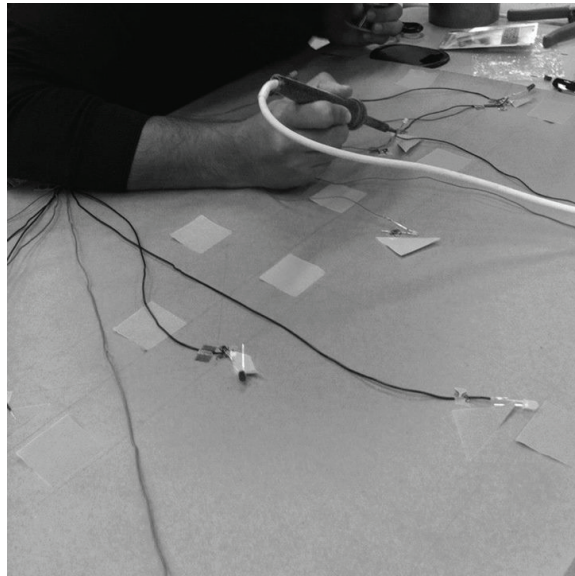
Las interfaces son indispensables para la relación usuario-computadora (o micro-computadora, o microcontrolador o cualquier cosa a donde nos lleve la tecnología); es evidente que estamos más familiarizados con interfaces gráficas pero también es evidente una clara tendencia hacia interfaces que salgan de las pantallas, con materiales más amigables y a la vez menos protagonistas, como se aprecia en los experimentos del MIT Media Lab, o como se describe en el libro "The best interface is no interface" de Golden Krishna. En el caso de los wearables sin duda las interfaces táctiles y flexibles son las que tienen mayor uso.



Flyer interactivo realizado a base de código (Arte Generativo) con el software de Processing para el cliente ALTER EGO ENTERTAINMENT

8. En su experiencia, ¿cómo puede implementarse el Arte Generativo en los dispositivos wearables? Ejemplifique.

Ya que existen iniciativas que combinan estas corrientes y es una consecuencia obvia de la interacción y el futuro de estas disciplinas.



En el caso de los wearables desarrollados para who's Next se utilizó un algoritmo generativo y luego se acopló a las prendas de vestir por medio de circuitos, placas electrónicas, launchpads, circuitos de cobre y luces LED.

En cuanto a las iniciativas que combinan estas corrientes se puede mencionar creación de objetos reactivos, que se refiere a que sean sensibles al entorno, a la presencia del usuario y su gestualidad, robótica artística, realidad aumentada, captura de movimiento del cuerpo y superficies tangibles, programación visual, video en tiempo real y programación básica de videojuegos como ámbito de instalación virtual.

9. ¿Cómo fue la experiencia de su participación en el desfile de modas Who's Next?

Muy buena, siempre es un motivo de orgullo poder mostrar nuestro trabajo en otro país. El salón Who's Next es un evento muy grande y mucha gente lo conoce en el mundo de la moda. Si bien la tecnología wearable no es lo que predomina en nuestro día a día, sabemos que su uso cada vez más cotidiano es una realidad, aun no generalizada, pero realidad al fin. Poder mostrar que la tecnología no está limitada a los grandes productores o las grandes industrias, sino mejor aun está cada vez más cerca de nosotros fue muy importante. La tecnología puede ser bien o mal vista, cada quien tiene su punto pero definitivamente es un factor que siempre ha modificado la manera de vivir de las personas, en este punto el mundo del diseño adquiere gran peso en todo lo que está pasando actualmente. Cabe mencionar que después de Who's Next, Casa de Francia organizó, ya en la Cd. de México, una pasarela para mostrar su Colección Otoño - Invierno 2015 completa en la que también participamos con una instalación audio-reactiva y la intervención de más prendas (<https://www.behance.net/gallery/25155735/LUMBRO-2015>).





10. ¿Cómo estaba conformado su equipo de trabajo en el desfile de modas? Describa el rol de cada miembro.

Aunque en realidad los cinco tomamos parte en todas las actividades de todos los proyectos, podríamos desglosar participaciones principales de la siguiente manera:

Edgar Arzaluz(Ingeniero Interactivo) > Interfaces electrónicas

Mar Meneses(Diseñadora Interactiva) > Diseño de instalación

Gabriela Reyes(Diseñadora Interactiva) > Diseño de instalación

Jorge Flores(Diseñador Interactivo) > Software

Aldo Cañedo(Diseñador Interactivo) > Software

11. ¿Cómo cree que evolucionará la tecnología de los wearables en un futuro?

Los wearables están encaminados a convertirse en algo cotidiano, un accesorio común que te acompaña en tu día a día. La tecnología logra resolver ciertas necesidades cotidianas con los wearables y es bien recibida por las personas, de manera que nuestras actividades en algún momento necesitaran imprescindiblemente de ellos, no por moda o por remplazo sino por evolución.

7. INTERPRETACIÓN Y SÍNTESIS



En base al contenido teórico, las experiencias desde el diseño y los resultados obtenidos de las entrevistas a los sujetos de estudio, se presentan a continuación, la interpretación y análisis de los objetivos planteados al principio de la investigación.

7.1 Los aspectos y elementos gráficos del Arte Generativo en el desarrollo de interfaces gráficas en la tecnología de los wearables.

El Arte Generativo es según Arns (2005) un proceso definido por reglas automatizadas por un computador mediante instrucciones matemáticas, lo que provoca que el resultado de la obra sea variado e impredecible.

En concreto el Arte Generativo es generar una solución a un problema partiendo del mismo, es crear una fórmula para la solución.

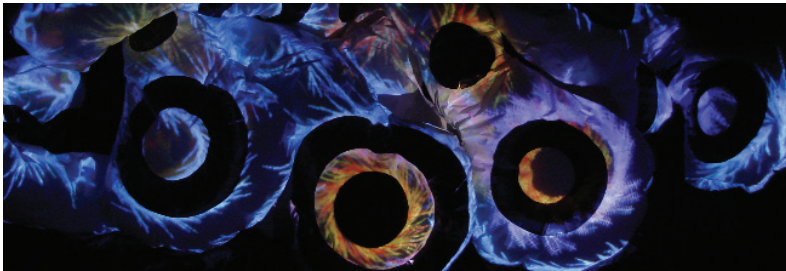
El Arte Generativo tiene sus principios en la técnica análoga, realizándose bocetos a mano que imitaban una forma geométrica y la reproducían a través de instrumentos de dibujo, en este caso escuadras, compás, etc. se realizaba sobre lienzos y se pintaban con acrílicos cuando se agregaba color o con tinta cuando eran reproducciones en blanco y negro, pero

como toda tendencia o vanguardia, debe adaptarse a los cambios tecnológicos que el paso del tiempo conlleva. Desde los años de 1960 ya se manejaba el término de Arte Generativo, y su rápida aceptación fue gracias a sus similares características con el Op Art. Uno de los aspectos fundamentales del Arte Generativo es la geometría, además de la simetría, ya que todo artefacto creado por el hombre contiene principios de simetría, sin embargo dicho aspecto no prevalece en el desarrollo de las interfaces gráficas de los wearables. El Arte Generativo digital es una práctica reciente, siendo los países que más se han adentrado en el tema Argentina y México, donde se han desarrollado proyectos en diferentes tecnologías multimediales, como es el caso del Festival Internacional de las luces en México, que se lleva a cabo todos los años desde el 2010. Dicha tecnología combina el uso de archivos de diferentes tipos de origen como imágenes, música, animación, voz humana, texto y vídeos, produciendo interactividad mediante recursos de calidad y haciendo que el usuario se sienta atraído y atento al contenido de la misma.

Este es el caso de las obras realizadas por Emiliano Causa, que combinó todos los elementos anteriormente mencionados más el Arte Generativo. Un claro ejemplo es su obra "Coexistencia" que consiste en

una instalación multimedia en la que el público puede interactuar con una naturaleza artificial que genera música en tiempo-real, el público ingresa en una sala a oscuras que contiene esculturas (muñecos) plásticas rellenas que representan los seres que componen esta naturaleza artificial, luego de que el público mueve y/o levanta estos muñecos, estos se llenan de texturas coloridas al tiempo que generan música.

Esta naturaleza invita a participar, generando interés al público con su música y colores, pero luego de un tiempo, las personas descubren que el abuso en esta interacción trae malas consecuencias, ya que el sistema posee un equilibrio propio que la interacción excesiva del público rompe.



<http://www.biopus.com.ar/obras/coexistencia/index.html>
En dicha obra se puede apreciar el uso de geometría creando una composición visual atractiva por medio de la forma y el color.

El objetivo del Arte Generativo es la interacción con el público, como este puede involucrarse en tiempo real con las obras de los artistas, tomando en cuenta el comportamiento de la misma por medio de arte

algorítmico, como es el caso de Emiliano Causa y su proyecto de Arte Generativo, "El Jardín de las historias", la obra se basa en un algoritmo que permite mostrar fragmentos de historias en las ramas de un árbol, al momento de que el usuario toca una rama, la historia se extendía mostrando un texto más amplio, además la instalación contaba con tabletas en las que el usuario podía introducir un texto respecto a la historia que más le hubiese gustado y esta aparecería automáticamente en la instalación interactiva.



<http://www.biopus.com.ar/obras/jardindelashistorias/index.html>

En la fotografía superior se puede observar a un usuario interactuando con la instalación multimedia de Emiliano Causa, arrastrando su dedo y dejando ver un trozo de historia.

Sin embargo cuando se habla de arte Generativo, se refiere a la forma en la que está creado el arte, no de su contenido en sí, la finalidad del Arte Generativo es crear, simplemente, reproducir un algoritmo creado por el artista. Es por ello que existen elementos que hacen del Arte Generativo algo único. Estos se hacen presentes en cada obra generativa y se puede decir que sus rasgos pueden ser **geométricos, orgánicos y naturales**, cuando se habla de rasgos naturales, se refiere a emular un fenómeno de la naturaleza, ya sea el vuelo de las mariposas o la forma en que se produce una tormenta.



Boids de Craig Reynolds en el cortometraje de animación digital Stanley and Stella in: Breaking the Ice, de 1987. © Craig Reynolds.

En este ejemplo de Reynolds se puede observar claramente que si bien la obra emula el vuelo de aves el cuerpo en sí de cada una de ellas no está definida a detalle, a primera vista su estructura hace comprender que se trata de aves, pero en realidad el cuerpo de cada una de ellas está conformado por figuras geométricas, como menciona Castillo (2013) es la geometría la que permite generar una ilusión óptica capaz de determinar profundidad, posición y distancia entre los objetos en el espacio, característica propia del arte generativo. Dicha capacidad suele buscarse a través de un tipo de programación que simula los procesos evolutivos, caracterizada por el uso de los algoritmos genéticos.

A partir de lo anteriormente establecido, se puede decir que los aspectos y elementos gráficos del Arte Generativo que se conservan en el desarrollo de interfaces gráficas aplicadas a la tecnología de los wearables son los siguientes:

ALEATORIEDAD

La aleatoriedad, es todo proceso cuyo resultado no es previsible, lo que quiere decir que el resultado final no puede ser determinado antes de que se produzca, como menciona Galanter (2010), se conoce la fórmula pero no el resultado de la misma, es por eso que en una obra de Arte Generativo, el autor sede cierta

autonomía de su obra, lo que quiere decir que el artista concibe unos parámetros bajo los cuales el ordenador genera diferentes tipos de imágenes, combinando los diferentes parámetros dados de manera aleatoria e inherente al artista el cual solo proporciona unos datos iniciales, además la aleatoriedad, expresa la carencia de un orden, de una causa, es un proceso libre en el que el artista interviene en un porcentaje solamente.



Aleatoriedad aplicada a la Interfaz gráfica del sitio Web Visión Sistémica, realizada por Gabriel Lora <http://visionsistemica.com/>

Como se puede observar en la imagen superior, el módulo utilizado para la realización de Arte Generativo, es un círculo, que ha sido definido por

el autor de la obra, sin embargo la aleatoriedad hace de esta una representación del mismo módulo, modificando la orientación del mismo, provocando la carencia de un orden.

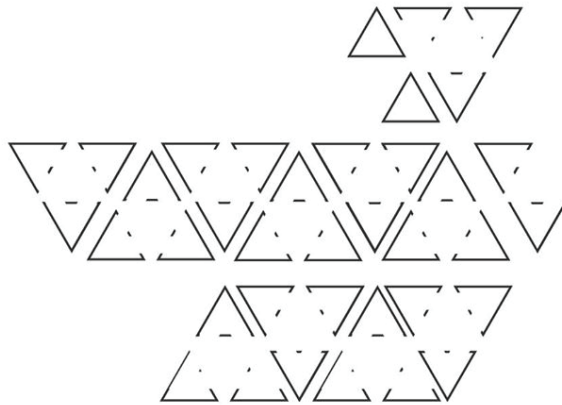
En la siguiente imagen en los círculos rojos se puede apreciar el comportamiento del módulo, en el círculo de mayor tamaño se observa su primera orientación y aglomeración, en el círculo de tamaño mediano, se puede apreciar



como espontáneamente cambia de posición y en el círculo de menor tamaño, como se hace cada vez más pequeño.

REPETICIÓN

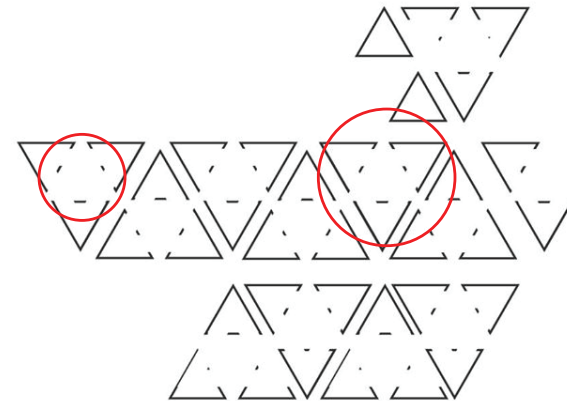
Consiste en tener una cantidad de formas similares que unifican un diseño, a cada una de estas formas se le llama módulo, y la repetición puede darse por medio de la figura, del tamaño, del color, de la textura, de la dirección o la posición en el espacio, en el caso del Arte Generativo lo que sucede es que la repetición se da a través de módulos agrupados que se convierten en una forma mayor, creando así un supermódulo. En el caso del Arte Generativo, estos módulos pueden ser planos geométricos, orgánicos o simplemente líneas.



Arte Generativo realizado por Gabriel Lora

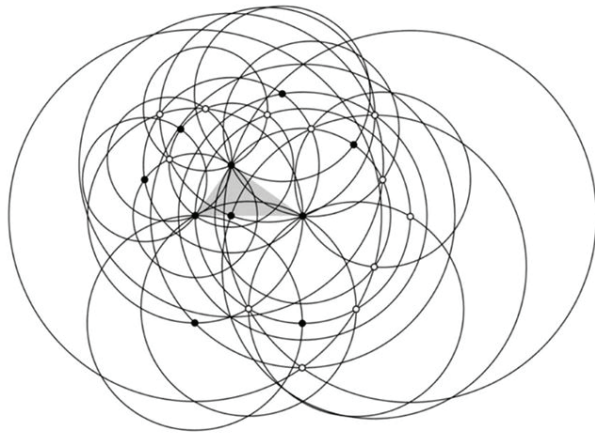
En la obra de Gabriel Lora se puede observar que el módulo utilizado es un triángulo, en este caso la repetición se da por medio de la posición y el tamaño,

en los círculos rojos de la imagen inferior se puede notar que existe un patron repetitivo y constante tanto en los triángulos a base de línea punteada como en los triángulos de mayor tamaño.



GEOMETRÍA

La forma irregular de la naturaleza se reduce a planos, círculos, triángulos y sólidos equivalentes, además de ser arte que nace de los números, como se menciona anteriormente, el Arte Generativo se crea a través de algoritmos, a través de leyes numéricas, dando como resultado, espirales y cuadrículas, transformar un número natural en una figura geométrica.



Arte Generativo realizado por Gabriel Lora

En la imagen superior se puede observar cómo el módulo utilizado es un círculo, una figura geométrica que se repite varias veces cambiando de tamaño, y posición, creando así una composición. Además como elemento gráfico se puede observar el uso del punto y la línea, que a su vez forman figuras geométricas, en este caso círculos.

VARIACIÓN

La variación se define como el cambio o la alteración de algo para que sea diferente, en algún aspecto de lo que era antes, esta es una cualidad propia del Arte Generativo, ya que un pequeño cambio en la estructura de los algoritmos puede representar un

resultado totalmente distinto en las obras. Además de mencionar las variaciones de forma y color que siempre están presentes en las obras de Arte Generativo.



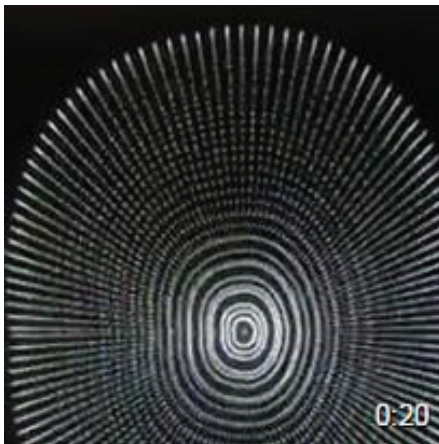
Arte Generativo aplicado a la interfaz gráfica de un wearable desarrollado por Pac Interactive Studio para el desfile frances Who's Next 2015

En la imagen superior se puede observar cómo las formas en la parte inferior de la prenda están más cerca una de otra, creando una ilusión visual distinta a las mismas formas ubicadas en la parte superior de la misma prenda. En este proyecto podemos observar el uso del Arte Generativo en la interfaz tanto gráfica como electrónica del wearable, como menciona Hayes (1990) la interfaz es el punto de contacto del

usuario con el producto, en este caso dicho punto de contacto es el movimiento de la persona que viste la prenda y el calor que genera al usarla lo que hace que las luces se enciendan y cambien de color.

ESCALA

La escala en el Arte Generativo se utiliza como un elemento para generar una ilusión visual, la escala es la sucesión ordenada de valores de una misma cualidad, en este caso son las figuras generadas por medio de algoritmos, que en diferentes tamaños crean un resultado impredecible.



Arte Generativo desarrollado con processing por Pac Interactive Studio

En la imagen de la esquina inferior izquierda se puede observar cómo la estructura está formada por círculos y líneas, los cuales van cambiando de tamaño según su posición, creando una escala.

Además de estos aspectos, como menciona Oliva en la entrevista realizada el arte algorítmico suele tener elementos inesperados, y depende mucho de las aleatoriedades. En cuanto a las áreas que se ha desarrollado actualmente en Guatemala se puede mencionar el diseño en los tejidos típicos ya que al estar formados por patrones se adapta perfectamente al tema de la repetición con pequeñas diferencias.



Patrones digitales desarrollados con processing siendo estampados manualmente, Taller "De la creación digital a la estampación manual: Serigrafía sin límites" de la Universidad Complutense Bellas Artes.



http://www.holaporque.com/paperclip/production/pics/1458/blog_big/Estampando_la_tela_dorada_para_'Pretextos_textiles'..jpg?1430511147



http://www.holaporque.com/paperclip/production/pics/1439/blog_big/Pretextos_textiles_proceso4.jpg?1430410169

En cuanto a los elementos gráficos que prevalecen en la implementación del Arte Generativo en las interfaces gráficas de los wearables, como ya se mencionó están las figuras geométricas, además de los elementos básicos como la línea y el punto, al integrarse dentro de las interfaces de los wearables, se puede mencionar además el uso de luces como elemento visual que ayuda a la comunicación de un mensaje.

Según Lora en la entrevista realizada, el Arte Generativo como tal debe responder positivamente por medio del proceso dialógico entre el caos y orden, lo que quiere decir que este debe contemplar o propiciar la posibilidad de un punto de equilibrio en el caos que puede generar la aleatoriedad y el orden que se crea a través de la repetición, tomando en cuenta que estos son aspectos propios del Arte Generativo, además debe responder a un principio orgánico y natural que es intervenido por el hombre, esto se refiere a que el Arte Generativo se basa en el estudio de los procesos naturales como se menciona anteriormente en el caso de los Boids de Reynolds, este proceso es emulado por el hombre a través de algoritmos matemáticos que dan como resultado interfaces atractivas al usuario.



Catherine ANDREOZZI,

En la imagen superior se puede observar un claro ejemplo de cómo se ven aplicados los elementos del Arte Generativo en el wearable, ya que se aplica un módulo geométrico que se repite y cambia de posición y color, en este caso se ve implementada la interfaz, ya que responde al calor que emana el cuerpo del usuario y es así como cambia de color. Recordando que la definición de interfaz según Hayes (2010) es lo que el usuario observa desde el primer momento en que hace contacto con un dispositivo, en este caso la prenda de vestir.

La aplicación del Arte Generativo en los wearables, se debe a su atractivo visual, como se menciona

anteriormente en las experiencias desde el diseño, en el caso de la aplicación Konstruct, que hace uso de los elementos geométricos, además de la aleatoriedad.



Niccolo CASAS

En la imagen de arriba se puede apreciar otro ejemplo de wearable, en este caso con microprocesadores y luces LED, que responden al movimiento del usuario. En este caso el wearable cuenta no solo con una interfaz gráfica (como menciona Hayes una interfaz es el punto de conexión de un sistema y sus componentes con el exterior, en este caso el sistema es el conjunto de instrucciones creadas por medio del Arte Generativo y la interfaz es el conjunto de luces que el usuario percibe), sino con una interfaz electrónica, dicha interfaz está formado por medio de

circuitos que permiten la comunicación del algoritmo generado con el resultado final, logrando así que responda a una acción determinada, en este caso, el de cambiar de color las luces según el ambiente donde la persona que lo vista se encuentre.



Vestido de Little Boots
<http://createdigitalmotion.com/2013/11/wearable-visuals-little-boots-dynamic-led-dress-like-tenori-on-fashion/>

En el caso del vestido de la cantante Little Boots la interfaz gráfica (parte del software que el usuario ve) mantiene la geometría, la repetición y la escala, además el algoritmo desarrollado permite que las

luces del vestido cambien de color respondiendo a las diferentes notas alcanzadas en las canciones que la artista interpreta.

El impacto visual que los elementos y aspectos del Arte Generativo provocan en el usuario, hace de este un tema que aporta directamente al diseño gráfico no solo en el área de ilustración, diseño editorial y diseño de imagen visual, haciendo que los procesos de creación sean más rápidos sino que sean reproducidos por medio de un algoritmo único que depende del autor.

Los aspectos y elementos gráficos del Arte Generativo en las interfaces de los wearables hacen un aporte al diseño gráfico en el ámbito gráfico, además de ofrecer un nuevo proceso creativo para desarrollar proyectos multimedia.

7.2 Los pasos en el proceso de creación del Arte Generativo y su implementación en los dispositivos “wearables”.

La tecnología de los wearables, no es una tecnología nueva relativamente, sin embargo su actual auge se debe a que el enfoque que se le ha dado ha cambiado con el surgimiento de nuevas tecnologías y con la integración de diferentes disciplinas entre sí, con la finalidad de buscar nuevos caminos en desarrollo humano. Dentro del arte digital, el arte generativo se expresa de diferentes maneras y en diferentes disciplinas, debido a que cualquier información es susceptible a convertirse en código binario y producir diferentes resultados después de haber sido transformada por procesadores de información, en este caso los algoritmos, por ejemplo el diseño textil, la arquitectura, literatura, la música generativa y los wearables.

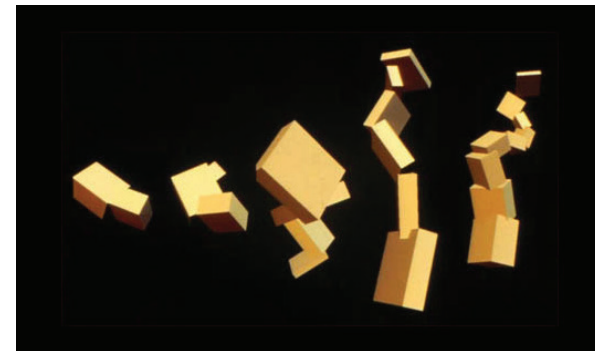
Cuando se habla del proceso y los pasos en el proceso de creación del Arte Generativo y luego su implementación en las interfaces de los wearables, se debe tomar en cuenta que el arte algorítmico suele tener elementos inesperados, por lo que no existe una fórmula universal para el desarrollo del mismo, esto dependerá en gran medida del proyecto que se esté realizando. Si bien la finalidad del Arte Generativo es emular el comportamiento base de un elemento que se alterará, hay que tomar en cuenta las variaciones gráficas a las que estará sometido y a la ejecución algorítmica del mismo.

PASO #1

Como cualquier proyecto de diseño, al momento de crear Arte Generativo lo primero que se debe tener es una idea, ya que todo parte de un concepto, el primer paso puede entonces describirse como una idea general que describa la visión del proyecto. Oliva menciona en la entrevista realizada, el caso de un proyecto personal donde generó una animación del vuelo de las mariposas, donde se inspiró en el fenómeno real.

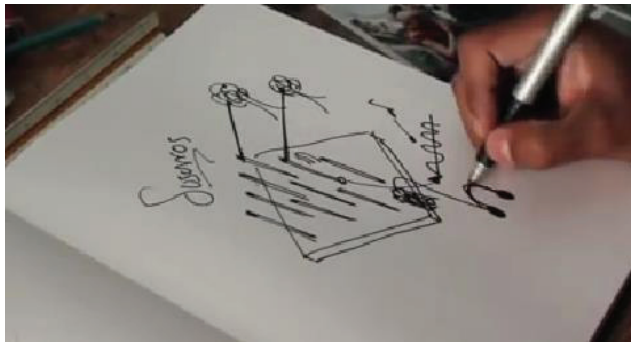
PASO #2

Como segundo paso según Oliva, Lora y Pac interactive, es una buena práctica el hacer un proceso manual de cómo será la interacción de los elementos y su comportamiento, esto se refiere a como por medio de la variación, escala y repetición se formará un resultado final, esto con el fin de tener una idea de cómo lucirá el proyecto en su fase digital.



Evolved Virtual Creatures.

En la imagen anterior se puede observar cómo se obtiene en primer lugar un módulo y como se pretende que evolucione durante el proceso, formando nuevas formas y ubicándose en diferente posición dentro del espacio. En el proceso se boceta cada una de las principales etapas de evolución del módulo, las transiciones de cómo el módulo llegará a cada una de las etapas y la forma final que este obtendrá al final del proyecto.

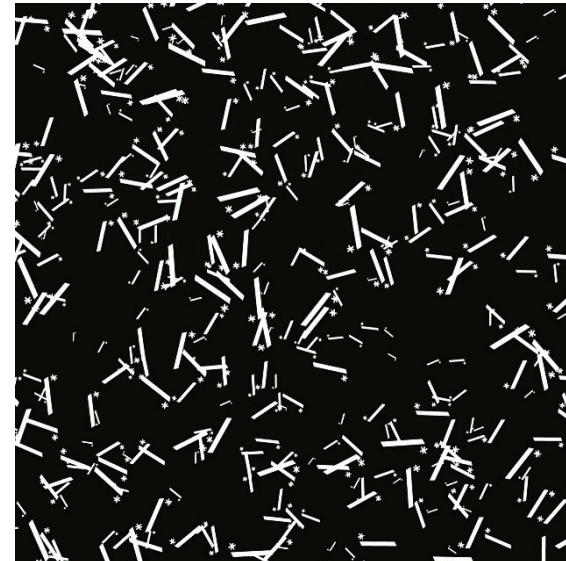


Proyecto "Susurros" de Arte Generativo realizado por Gabriel Lora

En el caso del proyecto "Susurros", Lora realizó un bocetaje manual en el que ilustró el proceso de evolución que el algoritmo tomaría al momento de realizarlo digitalmente con el fin de generar un algoritmo matemático que desarrollara mediante la variación, aleatoriedad, escala y geometría un resultado final similar al bocetaje manual realizado.

PASO #3

Como tercer paso se puede decir que es la adaptación matemática al modelo de Boids, cuando se habla de un modelo Boid, se refiere a la emulación del vuelo de aves, en un ejemplo mencionado por Oliva en la entrevista realizada, menciona un proyecto de Arte Generativo que consistía en la emulación del vuelo de mariposas. En el caso de Pac Interactive se muestra un ejemplo aplicado al logotipo de la empresa.



Logotipo Pac Interactive Arte Generativo

En la imagen del logotipo de Pac Interactive se puede observar cómo se emula el vuelo de las aves, pero utilizando como módulo el logotipo del estudio.

PASO #4

Como cuarto paso se puede decir que habría que identificar el algoritmo correspondiente al planteamiento generativo, partiendo del análisis del fenómeno que se desee representar, buscando la simulación y desempeño del mismo, mediante la intencionalidad significativa y comunicativa.

En este paso es importante tomar en cuenta la representación del objeto con la interacción deseada, así como la constitución interna, operativa y estética del mismo.



En esta imagen se puede observar el testing (prueba mediante la introducción del código en el software elegido (processing, pure data, etc.) para comprobar el parecido del arte digital con lo bocetado

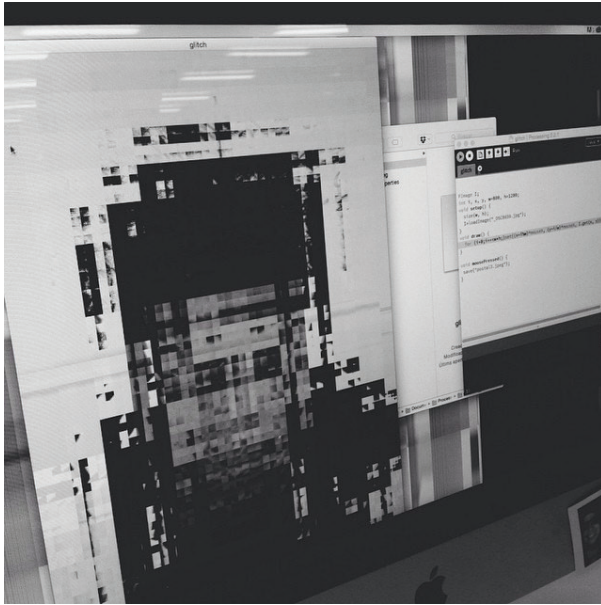
manualmente) en computadora de un printing antes de ser procesado, se puede observar el módulo elegido para representar dentro de la interfaz, este proceso es realizado con el software Processing, ya que como mencionan los integrantes de Pac Interactive, dicho software posee una interfaz más amigable y es compatible con la mayoría de softwares para audio.

PASO #5

Como quinto paso hay que definir el factor de interactividad entre realidad-usuario, la forma en la que se realizará la interacción de la interfaz, ya sea a partir de figuras, colores, etc., estableciendo un medio de interacción (puede ser por medio de luces LED, por medio de audio o por medio de sensores) que permita la significación y pertenencia entre el medio y el usuario.

En este paso hay que tomar en cuenta que los aspectos más importantes en el desarrollo de una interfaz gráfica es que es un puente de comunicación entre lo que se quiere decir y lo que realmente se percibirá por el usuario, como es el caso del vestido con luces de la artista Little boots, en el que las luces LED responden a una interacción sonora, dependiendo las notas que la artista alcance en la interpretación de sus melodías, así será el color que las luces producirán, por ejemplo si la artista alcanzará notas altas y sostenidas transmitiendo pasión, el color de las luces sería rojo, provocando que el público perciba por medio del audio la emoción de la melodía, reforzando el

sentimiento a través de las luces como apoyo visual, además de ser un medio de comunicación entre el objeto y el usuario.

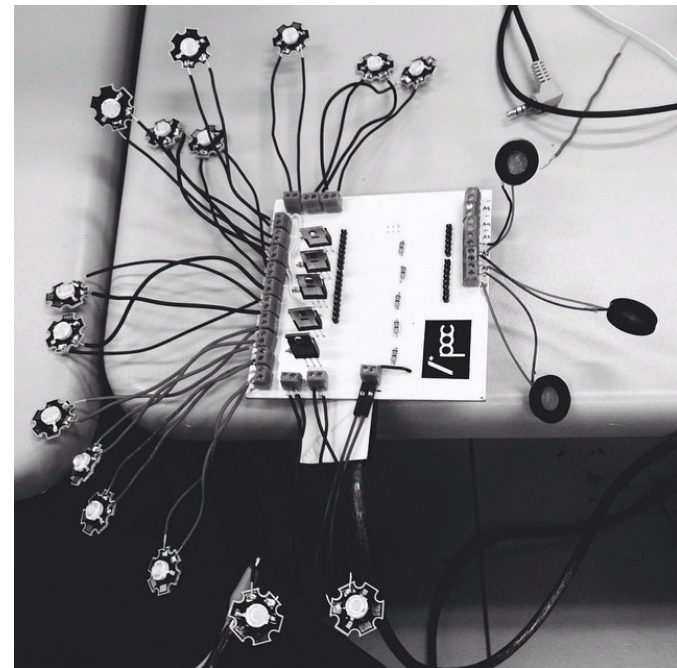


Autoretrato que sirvió como Diseño de Interfaz para la página Web de Pac Interactive Studio.

En la imagen superior se puede observar cómo de obtener el algoritmo, se procede a programar la interactividad entre el usuario y el objeto.

PASO #6

Luego de obtener el algoritmo y la interacción deseada, se procede a implementar la interfaz con el wearable en cuestión, si bien este proceso dependerá de cada proyecto, este paso describe una base para su desarrollo, se debe contar más que con el software, ya sea Processing, Pure Data, Isadora, Quart Composer, tc., con los materiales adecuados para su desarrollo. Algunos de los materiales adecuados para la realización de la interfaz electrónica en un *wearable* son circuitos, luces LED, placas de cobre y launchpads.



En la imagen superior se muestran los microprocesadores y circuitos que se utilizaron para el desarrollo de un wearable por parte de Pac Interactive en el festival Who's Next 2015.



En esta imagen se muestra la estructura de microprocesadores que será implementado en el wearable, además de los circuitos eléctricos que serán integrados al mismo.

PASO # 7

Como último paso se procede a implementar la estructura previamente testeada en el objeto a utilizar, esto mediante un proceso manual.



En esta imagen se muestran los circuitos eléctricos y las luces implementadas en el wearable, el cuál consistía en un guante con luces LED en la punta de los dedos que permitía conocer la temperatura de la persona mediante el cambio de color las mismas. Cuando se habla de Arte Generativo en el desarrollo de las interfaces gráficas de los wearables se habla

específicamente de cómo un algoritmo generado a través del software en este caso Processing, Pure Data Openframework o Shoebot, se lleva a lo gráfico por medio de la interfaz que sirve como medio de comunicación entre el código creado y la compatibilidad de los materiales necesarios para su fabricación física, en este caso los circuitos eléctricos y las luces LED. Cuando se habla de Arte Generativo se debe tomar en cuenta que este es creado a base de un código o algoritmo matemático que solo se ve gráficamente dentro de un computador, la interfaz por medio de los materiales adecuados (cables, circuitos, placas o luces) y su correcto uso con los elementos del Arte Generativo (repetición, aleatoriedad, variación, etc.) hacen posible que el usuario interactue con los wearables, logrando así la comunicación entre dos sistemas que no poseen el mismo lenguaje. La interacción del usuario con los wearables se da de dos formas, una cuando el usuario viste la prenda, retomando el caso del vestido con luces de la artista Little Boots, la interacción se da por medio de las notas que ella interpreta, la segunda forma de interacción se da cuando el público escucha la música y ve el cambio de luces.

En cuanto a los pasos para implementar el Arte Generativo en las interfaces de los wearables, como todo proceso creativo debe existir una primera parte manual, ya que lo que se pretende es acoplar el Arte Generativo a las nuevas tecnologías, en este caso, de los wearables, así que se debe pensar en el algoritmo,

una vez definido se hacen pruebas digitales de su comportamiento y la interactividad de la interfaz, para luego llevarla a cabo físicamente. El aporte del Arte Generativo a la implementación de las interfaces gráficas de los wearables se ve reflejado en el impacto visual de este y como este puede interactuar con el usuario de una forma nueva. El Arte Generativo en el desarrollo de las interfaces gráficas abre un campo nuevo para los diseñadores, y les permite adquirir nuevas habilidades en el campo de la programación y la ilustración, utilizando una vanguardia digitalmente nueva y que brinda la oportunidad de explorar los diferentes campos del diseño.

6. CONCLUSIONES



1. Si se habla de los elementos y aspectos gráficos del Arte Generativo, se puede concluir que existen aspectos que son propios del mismo como la variación, escala, aleatoriedad, la geometría y la repetición, en cuanto a los elementos se puede concluir que como cualquier representación visual prevalecen en este la línea y el punto, además de las figuras geométricas. El crear Arte Generativo no depende de un software o una herramienta específica, sino de una idea concreta que generalmente se basa en un fenómeno natural (como el vuelo de las aves, el vuelo de las mariposas o incluso una tormenta) y su implementación en las interfaces gráficas de los wearables, depende en todo momento de lo que se quiera comunicar.

El Arte Generativo se implementa en las interfaces gráficas de los *wearables* con la finalidad de hacer un producto más atractivo, apelando a factores cognitivos y emocionales dentro de la experiencia del usuario. Esto quiere decir, lo que el usuario pueda experimentar tanto visual como emocionalmente al momento de estar en contacto con el *wearable*.

Así pues se puede decir que los aspectos gráficos del Arte Generativo en las interfaces de los *wearables* son la aleatoriedad, la repetición, la variación, la geometría y la escala, sin embargo es necesario considerar que no todos se encuentran en una

misma obra, y en el caso de las interfaces de los wearables se puede llegar a encontrar únicamente uno, además como cualquier vanguardia, las obras del Arte Generativo están sujetas a ser consideradas o no como tal, según el punto de vista del autor o del público. Además es importante recordar que el Arte Generativo está inspirado en el Op Art, ya que se desarrollaron simultáneamente en el año 1,960, en Argentina y Estados Unidos respectivamente.

Actualmente la implementación del Arte Generativo en las interfaces de los *wearables* es un proceso nuevo, especialmente en nuestro país, tomando en cuenta que en Latinoamérica los países que han experimentado más con esta tecnología es México y Argentina. Sin embargo el Arte Generativo incursiona cada día más en el diseño gráfico abriendo paso a la experimentación en las diferentes áreas del mismo.

El aporte más significativo del Arte Generativo en el diseño gráfico es primero visualmente en cuanto a los nuevos patrones y una nueva forma de generar imágenes e ilustraciones que sean mucho más atractivas al público.

2. En cuanto al aspecto técnico y el proceso de implementación del Arte Generativo en las interfaces gráficas de los wearables, se puede concluir que no existe una fórmula que sea exacta y la cual deba seguirse al pie de la letra, pero sí existen pasos dentro del proceso de implementación que sirven como una base para el desarrollo de un proyecto de esta índole.

Dentro de los pasos para la implementación del Arte Generativo en las interfaces de los *wearables* se puede mencionar el nacimiento de una idea basada en un fenómeno natural, luego el proceso manual o bocetaje de cómo se pretende que evolucione la obra, seguido de la adaptación del algoritmo matemático que permitirá la digitalización y desarrollo de la obra, luego se debe determinar cómo se desea que el algoritmo interactue con el usuario del *wearable* y por último escoger los materiales físicos (circuitos, placas, launchpads, etc.) que reflejarán físicamente el algoritmo creado mediante el software. Debe tomarse en cuenta que la idea, el algoritmo y los materiales adecuados son los que integrados logran comunicar el mensaje que se desea transmitir.

En cuanto al proceso, los pasos anteriormente descritos no son una fórmula infalible, si no una guía que puede ayudar en este tipo de proyectos, pero hay que tener presente que cada proyecto es distinto y puede o no responder al proceso en esta investigación descrito. Un aspecto importante al momento de utilizar el Arte Generativo en la interfaz de un *wearable*, es el hecho de que dicha tecnología es aún nueva y por ende el

concepto de interfaz que se conoce actualmente se ve reducido a su mínima expresión, en un *wearable* la pantalla es el material en el que se aplican los circuitos, luces o placas de cobre y la interfaz es como al algoritmo que se encuentra en la computadora se le otorga una función que mediante los materiales es llevada a los físico. Lo cuál promueve una experiencia atractiva y le permite al usuario experimentar visual y emocionalmente con el wearable, ya que como diseñadores se participa del proceso de comunicación, y es parte de su función velar porque el mensaje sea transmitido con efectividad al usuario.

Utilizar el Arte Generativo en las interfaces gráficas de los wearables, permite agregar un atractivo visual distinto a cada pieza, además de abrir nuevos campos de realización para los diseñadores, además en cuanto a código permite el desarrollo de interfaces gráficas que sean aplicadas no solamente a páginas web y gadgets sino a nuevas tecnologías como los wearables.

6. RECOMENDACIONES



1. Son los aspectos y elementos gráficos del Arte Generativo en las interfaces gráficas de los wearables, los que hacen que este sea considerado como tal, en este caso la aleatoriedad, variación, repetición, escala y geometría. Es importante considerar que existe libertad en cuanto a los módulos a utilizar, y que los elementos anteriormente descritos pueden o no ser utilizados todos en un mismo proyecto. Como se menciona anteriormente, estos elementos deben aplicarse, aunque no es obligatorio, un proyecto de Arte Generativo puede contener solo un elemento de los mencionados y aún ser considerado como tal.

Es por eso que lo ideal siempre es buscar la originalidad de la idea y del algoritmo, lo cual se puede lograr mediante la observación de los procesos naturales, como el vuelo de las aves, el vuelo de las mariposas o incluso una tormenta, tomar en cuenta que un aspecto importante del arte generativo es como el módulo evoluciona y crea diferentes patrones que emulan un proceso natural, es esto precisamente lo que hace que sea atractivo y se pueda aplicar a las interfaces de los wearables, tomando en cuenta el aporte visual en cuanto a la creación de patrones e ilustraciones para las mismas.

2. En cuanto al aspecto técnico se recomienda profundizar en los materiales y software para llevar a cabo proyectos de Arte Generativo en las interfaces de los wearables, ya que cada proyecto es distinto y responde a diferentes necesidades, profundizar en las propuestas visuales con arte generativo, no sólo con algoritmos, sino con la integración del lenguaje de programación que ofrecen los software que se encuentran en el mercado, como Processing, Pure Data, Openframeworks, Isadora, etc, lo que quiere decir que mientras más disciplinas se unan en el desarrollo de Arte Generativo más interesante será un proyecto de esta índole, es importante combinar tanto el aspecto visual como el auditivo e interactivo.

Los pasos en este documento mencionados para la realización de proyectos de Arte Generativo en las interfaces de los wearables fueron detallados en base a la experiencia de expertos en el tema, pero no son una fórmula exacta ya que cada proyecto es distinto.

Finalmente, corresponde mencionar que esta tecnología es nueva y que su aporte en el diseño gráfico recae en el código para la realización de interfaces, no solamente aplicadas a páginas web y gadgets, sino a la tecnología de los wearables.

7. REFERENCIAS



Aceti , L., Paraguai, L., Zuanon, R., Jefferies, J., Layne, B. (2013). Wearables e interacciones móviles: Perspectivas contemporáneas en Arte, Diseño y Ciencia. Consulta marzo de 2015 de <http://www.leoalmanac.org/wearable-and-mobile-interactions-lea-call-for-papers/>.

Alegsa, L. (2012). Aleatoriedad. Consulta Julio de 2015 de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/interfaz.php#sthash.YR8oEz6 V.dpuf>.

Alegsa, L. (2010). Interfaz Electrónica. Consulta Junio de 2015 de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/aleatoriedad.php>.

Aprende Libre (s.f.). Consulta Junio de 2015 de http://www.gcfaprendelibre.org/tecnologia/curso/informatica_basica/empezando_a_usar_un_computador/2.do.

Arns, I. (2005). El código como acto de habla performativo. Artículo en línea [<http://www.uoc.edu/artnodes/esp/art/arns0505.pdf>] Consultado el 22 de Febrero de 2015.
Barroro, J. (2005). tema, iconografía y forma en las

vanguardias artísticas. Piedras Blancas, Asturias: Editorial Castrillón.

Benji, B. (s.f.). Diseño de instalaciones. Consulta Junio de 2015 de <http://es.slideshare.net/benjibv/disenio-de-instalaciones>.

Bianco. A. (2014). Arte Generativo. Extraído el 18 de Febrero de 2015 de <http://periodistas-es.com/eduardo-macentyre-creador-del-movimiento-arte-generativo-34834>.

Biopus (s.f) Círculo fractal. Consulta Junio de 2015 de <http://www.biopus.com.ar/obras/circulofractal/index.html>.

Biopus (s.f.) Círculo y cuadrado. Consulta Junio de 2015 de <http://www.biopus.com.ar/obras/vidcirculocuadrado/index.html>.

Biopus (s.f.) Vasarely Genético. Consulta Junio de 2015 de <http://www.biopus.com.ar/obras/vasarely/index.html>.

Blanca, J. (2012). Python. Extraído el 5 de Marzo de 2015 de <http://bioinf.comav.upv.es/courses/linux/>.

Carlson, C. (2009). Exploración de diseños del logotipo con Mathematica. Consultado en julio de 2015 de <http://blog.wolfram.com/2009/02/26/exploring-logo-designs-with-mathematica/>.

Castillo, P. (2013). Artículo "Maquinas vivientes" dentro del libro Invasión Generativa. La Plata, Buenos Aires, Argentina: Editorial Invasores de la Generatividad.

Causa, E. (2013). Invasión Generativa. La Plata, Buenos Aires, Argentina: Editorial Invasores de la Generatividad.

Docsetools (s.f.)Arte Generativo. Extraído el 22 de Febrero de 2015 de http://docsetools.com/articulos-educativos/article_3699.html.

Ecured (s.f.) Elementos gráficos. Consultado en julio de 2015 de http://www.ecured.cu/index.php/Elementos_b%C3%A1sicos_del_Dise%C3%B1o_Gr%C3%A1fico.

Galanter, P. (2010). Complexity theory as a context for art theory. Artículo en línea [<http://www.philipgalanter.com>]

Consultado el 24 de Febrero de 2015.

Generatorx (s.f.) visual livecoding: fluxus. Consulta marzo 2015 de <http://www.generatorx.no/20050703/visual-livecoding-fluxus/>.

Hayes, J. (1990). diseño de sistemas digitales y microprocesadores. Estados Unidos: Editorial McGraw Hill.

Ibarlucia, J. (2013). Artículo "Relevamiento, estudio, clasificación y análisis de obras pictóricas para su adaptación al arte generativo" dentro del libro Invasión Generativa. La Plata, Buenos Aires, Argentina: Editorial Invasores de la Generatividad.

Jenkis, G. (2012). Konstruct for iOS. Extraído el 11 de marzo de 2015 de <http://geejenkins.typepad.com/blog/2012/08/konstruk-for-ios-creates-generative-augmented-reality-art-with-your-voice.html>.

Joan, M. (2010). Mr. Softie: manipulación de tipos. Consultado en julio de 2015 de <http://vectoralia.com/mr-softie-manipulacion-de-tipos/>.

Joan, M. (2010). Viscosity. Consultado en julio de 2015 de <http://vectoralia.com/viscosity/>.

Kirn, P. (2013). Wearable Visuals: Little Boots' Dynamic LED Dress, Like Tenori-On Fashion. Consulta Marzo 2015 de <http://createdigitalmotion.com/2013/11/wearable-visuals-little-boots-dynamic-led-dress-like-tenori-on-fashion/>.

Lamarca, M. (2013). La Interactividad. Consultado en Junio de 2015 de <http://www.hipertexto.info/documentos/interactiv.htm#maquinas>.

Lamarca, M. (2013). La interfaz gráfica. Consultado en Junio de 2015 de <http://www.hipertexto.info/documentos/interfaz.htm>.

Lobato, J. (s.f.). arte generativo: antecedentes y perspectivas. Consulta Febrero 2015 de <http://www.lahojadearena.com/arte-generativo-antecedentes-y-perspectivas/>.

Marroquín, A. (2013). Ilustraciones y tipografía ilustrada de Teagan White en la comunicación visual. Diseño de material educativo: Cuentos ilustrados. Tesis inédita. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.

Moreno, L. (2005). Elementos gráficos. Consultado julio de 2015 de <http://www.desarrolloweb.com/articulos/2063.php>.

Nodebox (s.f.) nodebox. Extraído el 3 de Marzo de 2015 de <https://www.nodebox.net/>.

Oliva, S. (2010). arte generativo con software libre. Versión en Línea [www.sebastianoliva.com] Consultado el 22 de Febrero de 2015.

Openframeworks (s.f.) openframeworks. Extraído el 4 de Marzo de 2015 de <http://openframeworks.cc/>.

Processing (s.f.) processing. Consulta marzo 2015 de <https://processing.org/>.

Profesor en línea (s.f.) Figuras geométricas. Consulta julio de 2015 de http://www.profesorenlinea.cl/geometria/Figuras_geometricas.htm.

PureData (s.f.) pure data. Consulta marzo 2015 de <http://puredata.info/>.

Real Academia de la Lengua Española. (2015). Aspecto. consulta julio 2015 de <http://lema.rae.es/drae/?val=aspecto>.

Real Academia de la Lengua Española. (2015). Escala. consulta julio 2015 de <http://lema.rae.es/drae/?val=escala>.

Real Academia de la Lengua Española. (2015). Línea. consulta julio 2015 de <http://lema.rae.es/drae/?val=linea>.

Rusen, M. (2009). quartz composer. Consulta marzo 2015 de <http://quartzcomposer.com/>.

Saffer, D. (2010). designing for interaction. (2a.ed.) Berkeley: Editorial New Riders Voices that matter.

Shoebot (s.f.) shoebot. Consulta marzo 2015 de <http://www.itec-sde.net/es/applications/shoebot>.

Supercollider (s.f.) supercollider. Consulta marzo 2015 de <http://supercollider.sourceforge.net/>.

The free dictionary. (s.f.) Variación. Consulta julio de 2015 de <http://es.thefreedictionary.com/>.

Topolsky, J. (2010). Alex Dodge's 'Generative' depicts the wearable sci-fi tech of your dreams, literally. Consultado marzo 2015 de <http://www.engadget.com/2010/06/05/alex-dodges-generative-depicts-the-wearable-sci-fi-tech-of-yo/>.

Troikatronix (s.f.) isadora. Consulta marzo 2015 de <http://troikatronix.com/isadora/about/>.

Valencia, M. (2010). Interfaces Visuales. Consultado en Junio de 2015 de <http://es.slideshare.net/mariohv/interfaces-visuales>.

8. ANEXOS



ANEXO I
Cuestionario de entrevista
Sebastián Oliva

ANEXO II
Cuestionario de entrevista
Gabriel Lora

ANEXO III
Cuestionario de entrevista
Pac Interactive

ANEXO I

CUESTIONARIO DE ENTREVISTA (Sebastián Oliva)

Buenos días, mi nombre es Katherine Avalos, soy estudiante de Diseño Gráfico en la Universidad Rafael Landívar, actualmente me encuentro realizando mi proyecto de tesis, motivo por el cual me gustaría contar con su colaboración con respecto al tema del Arte Generativo y su uso en los diferentes medios digitales. A continuación, le presento una serie de preguntas, que me gustaría contestara desde su punto de vista como profesional, de antemano, gracias por su tiempo.

1. ¿Cómo nació su interés por el Arte Generativo?
2. Desde su punto de vista, ¿cuál es la esencia del Arte Generativo?
3. En Guatemala, ¿qué tanto se ha explorado el Arte Generativo y en qué disciplinas? ¿por qué?
4. ¿Qué se necesita para crear Arte Generativo? Describa.
5. ¿Qué aspectos gráficos debe contener un trabajo para ser considerado Arte Generativo?
6. En un proyecto personal que haya desarrollado, ¿cuál fue el proceso para crear Arte Generativo?
7. ¿Cuál es el software que usted más utiliza para crear Arte Generativo?, ¿Qué ventajas tiene?
8. ¿Qué software es más amigable en cuanto a interfaz de usuario?, ¿por qué?
9. ¿Cómo implementa el Arte Generativo en las interfaces gráficas de los wearables? Describa.
10. ¿Cómo fue la experiencia de su participación en el Hackaton?
11. ¿Cómo estaba conformado su equipo multidisciplinario en el Hackaton? Describa el rol de cada miembro.
12. ¿Cómo cree que evolucionará el uso del Arte Generativo en un futuro?

ANEXO II

CUESTIONARIO DE ENTREVISTA (Gabriel Lora)

Buenos días, mi nombre es Katherine Avalos, soy estudiante de Diseño Gráfico en la Universidad Rafael Landívar, en Guatemala, actualmente me encuentro realizando mi proyecto de tesis, motivo por el cual me gustaría contar con su colaboración con respecto al tema del Arte Generativo y su uso en los diferentes medios digitales. A continuación, le presento una serie de preguntas, que me gustaría contestara desde su punto de vista como profesional, y si le fuera posible acompañar de imágenes, de antemano, gracias por su tiempo.

1. Al momento de utilizar una interfaz gráfica, ¿qué aspectos considera usted los más importantes? ¿Por qué?
2. ¿Cuál es la función principal de una interfaz gráfica? Describir.
3. ¿Qué elementos gráficos considera usted, son inconfundibles del Arte Generativo? Ejemplificar.
4. En cuanto a aspectos técnicos, que se requiere para el desarrollo de Arte Generativo?
5. ¿Cuáles de estos elementos pueden aplicarse en las interfaces gráficas?

6. ¿Cuál es el valor agregado del uso del Arte Generativo en las interfaces gráficas de los wearables?

7. ¿Cuál sería el proceso de implementar el Arte Generativo en interfaces gráficas de los wearables?

8. En sus proyectos personales, ¿cómo ha sido el proceso de desarrollo del arte generativo?

ANEXO III

CUESTIONARIO DE ENTREVISTA (Pac Interactive Studio)

Buenos días, mi nombre es Katherine Avalos, soy estudiante de Diseño Gráfico en la Universidad Rafael Landívar, en Guatemala, actualmente me encuentro realizando mi proyecto de tesis, motivo por el cual me gustaría contar con su colaboración con respecto al tema del Arte Generativo y su uso en los diferentes medios digitales. A continuación, le presento una serie de preguntas, que me gustaría contestara desde su punto de vista como profesional, y si le fuera posible acompañar de imágenes, de antemano, gracias por su tiempo.

1. ¿Cómo nació su interés por la tecnología de los wearables?
2. Desde su punto de vista, en Latinoamérica, que tanto se ha desarrollado esta tecnología?
3. ¿Cómo nació su interés por el arte generativo?
4. Según su experiencia, ¿en qué disciplinas se ha desarrollado más el Arte Generativo? ¿Por qué?

5. ¿Qué se necesita para desarrollar arte generativo? Describa.
6. ¿Qué elementos gráficos considera usted únicos del arte generativo?
7. ¿Cómo puede implementarse el Arte Generativo en la interfaces gráficas? Ejemplifique.
8. En su experiencia, ¿cómo puede implementarse el Arte Generativo en los dispositivos wearables? Ejemplifique.
9. ¿Cómo fue la experiencia de su participación en el desfile de modas Who's Next?
10. ¿Cómo estaba conformado su equipo de trabajo en el desfile de modas? Describa el rol de cada miembro.
11. ¿Cómo cree que evolucionará la tecnología de los wearables en un futuro?