



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE BELLAS ARTES

LA BIOLUMINISCENCIA COMO RECURSO PARA POTENCIAR LA

CAPACIDAD CREATIVA DEL SER HUMANO

Isabel Laugerud Tabarini

Legajo nro. 64666/4

Tesina de Grado

Profesor: Federico Joselevich Puiggrós

La Plata, Buenos Aires, Argentina

2014

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento, admiración y cariño a Emilio, uno de mis amigos más cercanos, por su paciencia más que infinita para ayudarme siempre en cada detalle de todo este proceso.

Isabel Tabarini

DEDICATORIA

A mi tío Julio Enrique por permitirme estar en donde estoy hoy, por su apoyo incansable y su entrega desinteresada durante todos estos años de carrera.

A mi abuelita Lucrecia y a Ser, mis dos pilares fundamentales; catalizadores de mi espíritu soñador, por su amor incondicional y su sabio consejo, siempre.

TABLA DE CONTENIDO

Agradecimiento.....	2
Dedicatoria.....	3
Resumen	5
Abstract	6
Introducción	7
Capítulo I: Delimitación de la investigación	8
1.1. Planteamiento y justificación del tema.....	8
1.2. Estado del arte	9
1.3. Problema de investigación.....	9
1.4. Objetivo General	9
1.5. Hipótesis	11
Capítulo II: La Bioluminiscencia.....	12
2.1 Bioluminiscencia.....	12
2.2 De bacterias y mitos del mar a hongos y polvo de hadas.....	14
2.3 La bioluminiscencia en el entorno humano	16
Capítulo III: El pensamiento creativo	16
3.1. Creatividad	17
3.2 El acto creativo.....	18
3.3 El proceso creativo según G.Wallas	18
Capítulo IV: Cuando la creatividad se inspira en la naturaleza.....	18
4.1. Influencia del medio natural.....	18
4.2. La bioluminiscencia como recurso creativo.....	20
Capítulo V: Proyecto.....	21
5.1. Materia prima para el proyecto	22
5.2. Propuesta de instalación	21
5.3. Espacio virtual tridimensional	24
5.4. Referencias previas que sirvieron de inspiración	25
Conclusión.....	27
Referencias bibliográficas.....	28

RESUMEN

La bioluminiscencia, capacidad que poseen algunos organismos vivos de producir luz, ocurre mayormente en hábitats marinos donde raramente tiene testigos humanos. Al asombro natural que nos causa lo desconocido se le suma la particularidad de este fenómeno, poco representado y que además nos es solamente evidente en total ausencia de luz. Fuera de su zona de confort es donde el ser humano generalmente incrementa su habilidad de generar y/o conectar ideas para crear algo e implementarlo en su realidad, esto es, su creatividad. La oscuridad total, los ambientes subacuáticos y la exposición directa a fenómenos naturales, en otros tiempos incluso asociados a creencias populares como mitos y leyendas, proveen el ambiente ideal para potenciar todos los aspectos relacionados con la capacidad creativa. El desarrollo de la creatividad desde temprana edad, depende en gran parte de estímulos externos, sean físicos, químicos, mecánicos, etc. Estos desencadenan una respuesta compleja que nuestro cerebro procesa para su posterior uso, a través de la imaginación, la síntesis de la información, el cuestionamiento de supuestos, la asociación entre distintos campos del conocimiento, etc. La bioluminiscencia algunas veces ocurre solamente cuando los organismos responden a necesidades de defensa, comunicación, reproducción o atracción de presas. Presenciar y ser parte activa de este fenómeno constituiría un estímulo visual.

Palabras clave

Bioluminiscencia – Creatividad – Estímulo Visual – Entorno Natural – Recurso

ABSTRACT

Bioluminescence, capacity possessed by some living organisms to produce light, occurs mostly in marine habitats where humans have rarely witnessed. The natural wonder that causes us the unknown is added the peculiarity of this phenomenon, little well represented and who's only evident in the total absence of light. Out of your comfort zone is where humans generally increases its ability to generate and / or connect ideas to create something and implement it in their reality, that is, their creativity. Total darkness, underwater environments and direct exposure to natural phenomena, even in times associated with popular beliefs as myths and legends, provide the ideal to enhance all aspects of creativity environment. The development of creativity from an early age, largely depends on external stimuli, whether physical, chemical, mechanical, etc. These trigger a complex response that our brains process for later use, through imagination, synthesis of information, questioning of assumptions, the association between different fields of knowledge, etc. The bioluminescence sometimes only occurs when organisms respond to defense needs, communication, reproduction or attract prey. Witnessing and being an active part of this phenomenon would be a visual stimulus that achieve enhance our creativity.

Keywords

Bioluminescence - Creativity - Visual Stimulation - Natural Environment - Resource

INTRODUCCIÓN

La presente investigación analiza de qué manera el fenómeno de la bioluminiscencia puede constituir un recurso para potenciar la creatividad en las personas. Así mismo se pretende enriquecer, desde el campo del diseño multimedial, futuras investigaciones en torno al tema.

Este documento se encuentra organizado en cinco capítulos. El primero de ellos expone la delimitación de la investigación, partiendo de la presentación y justificación del tema, pasando por el *estado del arte*. Seguido a esto, introduce el problema de investigación, el objetivo general del trabajo y su respectiva hipótesis. Por su parte, el capítulo dos introduce una de las dos grandes temáticas a tratar, en este caso la bioluminiscencia. Se explica el fenómeno, sus funciones fundamentales en la naturaleza y su dinámica en el entorno humano.

En el capítulo número tres se expone el segundo tema base de la investigación: La Creatividad. Etimología, acepciones y conceptos relacionados como el proceso creativo y la capacidad de creación. El cuarto capítulo haciendo hincapié en el estrecho vínculo entre la creatividad y el medio natural, ejemplifica el tema con recientes aplicaciones biomiméticas y explica cómo el fenómeno de la bioluminiscencia constituye un recurso para la potenciación de la creatividad.

El capítulo cinco contempla la parte teórico-metodológica del proyecto final. Consiste así en un desarrollo completo de la propuesta de la instalación interactiva tanto estética como técnicamente, complementado por los recursos que sirvieron de inspiración para la realización de la misma.

Para finalizar, en los últimos apartados, se exponen los resultados esperados que se desean obtener del proceso de investigación y las referencias bibliográficas de las fuentes de información consultadas.

CAPITULO I: Delimitación de la investigación

« La curiosidad intelectual, querer comprender, deriva de una necesidad tan fundamental como el hambre o la sexualidad: la energía exploradora » Arthur Koestler¹

1.1. Planteamiento y justificación del tema

Fue durante mi estadía en el Refugio de Vida Silvestre Curú en Costa Rica en donde tuve una de las experiencias más cautivantes de mi vida la cual inspira este trabajo. Nadando en el mar de noche pude apreciar cómo, mientras me movía dentro del agua, quedaban estelas de luz por unos instantes, a modo de trazos con pequeños puntos luminiscentes. Este fenómeno conocido como bioluminiscencia es la propiedad que tienen ciertos organismos vivos de emitir luz. Estos, al ser agitados por las olas, responden emitiendo una luz de color turquesa. La bioluminiscencia, no siempre puede observarse cerca de las costas a menos que las condiciones sean favorables. A partir de este suceso, me di cuenta que aquello que hasta ahora consideraba como una fantasía realmente existía y que podría crear algo nuevo a partir de ello, fue allí cuando me decidí por vincular el comportamiento de este fenómeno con la capacidad creativa del ser humano.

El capitán Nemo en uno de sus viajes comentaba: *“Observaba yo el estado del mar en esas condiciones, en las que los más grandes peces aparecían como sombras apenas dibujadas, cuando el Nautilus se halló súbitamente inundado de luz. Creí en un primer momento que se había encendido el fanal, pero una rápida observación me hizo reconocer mi error. El Nautilus flotaba en medio de una capa fosforescente que, en la oscuridad, se hacía deslumbrante. El fenómeno era producido por miríadas de animales luminosos, cuyo brillo se acrecentaba al deslizarse sobre el casco metálico del aparato. Advertí entonces una serie de relámpagos en medio de las capas luminosas, como coladas de plomo fundido en un horno o masas metálicas llevadas a la incandescencia, de tal modo que, por contraste, algunas zonas luminosas parecían oscuras en ese medio ígneo que abolía la oscuridad.”*²

¹ Arthur Koestler (1905 - 1983) novelista, ensayista, historiador, periodista, activista político y filósofo social húngaro de origen judío

² Verne, J. (1870) *Vingt Mille Lieues sous les Mers*

1.2. Estado del arte

El fenómeno de la bioluminiscencia dentro del ámbito artístico multimedial ha sido un recurso poco explotado y no suele ser un tópico común en las obras de arte interactivas actuales. Sin embargo, en la investigación bibliográfica, se encontraron referencias previas de artistas que han retomado algunos comportamientos inherentes a los organismos bioluminiscentes como sustento de sus obras.

Uno de los referentes más cercanos que encontramos es el del barcelonés Josep María Berenguer i Sánchez quien inspirado en el comportamiento de las luciérnagas de Malasia dio vida a *Luci- Sin nombre y sin memoria*, una instalación audiovisual interactiva (figura 1)

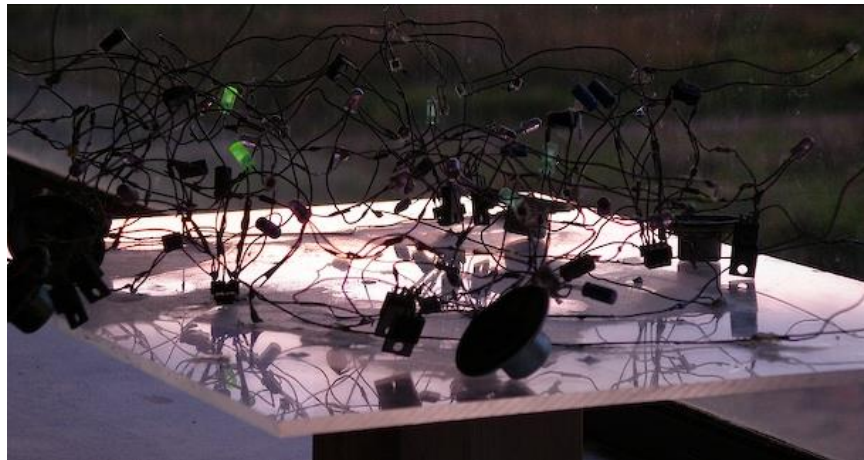


Figura 1: Instalación interactiva *Luci- Sin nombre y sin memoria* (2008)

Dicha obra, ganadora en febrero de 2008 del premio ARCO-BEEP de Arte Electrónico en Madrid, se desarrolla en un ambiente compuesto por 64 elementos integrados a su vez por cinco emisores de luz y de sonido cada uno. En presencia de luz, cada uno de estos elementos, se comporta de manera autónoma pero en la oscuridad sin embargo esta especie de luciérnagas robotizadas, sincronizan sus luces y sonidos construyendo patrones rítmicos que se desplazan e iluminan de manera intermitente el lugar (figura 2). El usuario a través de algún tipo de fuente lumínica puede entonces estimularlos y hacerlos repetir el patrón que el mismo desee.



Figura 2. Instalación interactiva *Luci- Sin nombre y sin memoria* (2008)

Otra referencia en materia multimedial es *Bioluminescent Bay*, una de las tantas estaciones interactivas que forman parte de la exhibición permanente *Creatures of Light* del Museo de Historia Natural de New York (figura 3).



Figura 3: Instalación interactiva *Bioluminescent Bay* (2014)

Esta obra consiste en un ambiente interactivo que acerca a los usuarios a interactuar con una estela de luz brillante que se ubica sobre el piso de la sala. La luz emitida es similar a la que se percibe en la Bahía Mosquito en Puerto Rico, donde las altas concentraciones de dinoflagelados microscópicos crean un halo brillante alrededor de cualquier cosa que se mueve a través del agua. Los usuarios al ver reflejados sus pasos en forma de trazos luminosos se ven tentados a dibujar sobre esta simulación acuática.

Pese a una exhaustiva búsqueda, no se encontraron trabajos de investigación relevantes para la temática en estudio o que dedicaran algún apartado a vincular alguno de los temas retomados en este trabajo.

1.3. Problema de investigación

¿Cómo recrear, a través del fenómeno de la bioluminiscencia, un entorno que logre potenciar la capacidad creativa del ser humano?

1.4. Objetivo general

Este trabajo busca brindar un aporte significativo en cuanto a la existencia de nuevas maneras de potenciar la capacidad creativa del ser humano, a partir de la incorporación de fenómenos naturales poco conocidos al proceso de creación. Desde esta perspectiva, la investigación propone una puesta en común entre dos conceptos, bioluminiscencia y creatividad, hasta ahora bastante distantes. Presenta como tema el fenómeno natural de la bioluminiscencia, particularmente en su articulación con el concepto de creatividad. El primero serviría entonces, como materia prima para la generación de nuevas ideas y asociaciones, estimulando la imaginación creativa para ponerla al servicio del individuo.

1.5. Hipótesis

En el ser humano, la exposición a situaciones inesperadas, estadios del ser poco conocidos así como a estímulos externos, tal como aquellos expuestos en un entorno bioluminiscente constituyen un recurso potente para desarrollar el pensamiento creativo.

CAPITULO II: LA BIOLUMINISCENCIA

«Ver a un animal que brilla intensamente en la oscuridad es simplemente mágico. Después de todos estos años todavía estoy fascinado por el fenómeno»
Jerome Mallefet³

2.1. Bioluminiscencia

"Navegábamos con la ardora. Busqué en el cielo las estrellas tan distantes. Era más cálido el brillo de la alta luz palpitante de una estrella, que la luz azulada, casi metálica que nos precedía a los costados del barco. Podía ver la espuma increíblemente blanca..."- La Enferma, E.Quiroga.

Es la producción de luz por ciertos organismos vivos. La palabra proviene del Griego *bios* que significa "vivo" y del Latín *lumen* que significa "luz", La bioluminiscencia puede ser consecuencia de la absorción de luz (fluorescencia o fosforescencia, por ejemplo, en muchos peces de aguas profundas) o de una reacción química (quimioluminiscencia, por ejemplo, en luciérnagas). Es un fenómeno muy extendido en todos los niveles biológicos: bacterias, hongos, protistas unicelulares, celentéreos, gusanos, moluscos, cefalópodos, crustáceos, insectos, equinodermos, peces.

El fenómeno se produce más que nada en el mar, por ser el hábitat con más organismos bioluminiscentes. Dinoflagelados, Calamares, pequeños crustáceos, peces rape; ctenoforos, medusas y hasta ciertos tiburones utilizan la bioluminiscencia para comunicarse, defenderse o atraer presas.

Para los peces Rape, su capacidad bioluminiscente, se evidencia en una extensión de su espina dorsal. Esta sobresale por encima de la boca, con una especie de farol colgante, que utiliza como señuelo para atraer

³ Biología Marina, Universidad de Louvain-le-Neuve, Bélgica.

presas pequeñas a corta distancia del depredador. También existen varias especies de Calamares (figura 4) que emiten y controlan la iluminación emitida por su cuerpo, según la luminosidad del fondo del mar, para confundirse o camuflarse con la luz que viene de la superficie. Mientras, otros expulsan una nube de material luminiscente para distraer o repeler posibles depredadores.



Figura 4: Calamar hawaiano (*Euprymna scolopes*)

En ambientes terrestres la bioluminiscencia no es tan común, ya que se limita a algunos invertebrados como las luciérnagas que tienen su propio patrón de centelleo para atraerse y reproducirse o uno engañar al otro con el único objetivo de comérselo.

Y a ciertas especies de hongos, como algunos del género *Armillaria* que utilizan su propiedad bioluminiscente para atraer pequeños insectos que puedan posarse sobre ellos y distribuir eventualmente sus esporas (figura 5)



Figura 5: Hongos bioluminiscentes (*Armillaria mellea*)

2.2. De bacterias y mitos del mar a hongos y polvo de hadas

Más frecuentemente asociado al medio marino, las últimas estimaciones consideran que hasta un 90% de los seres vivos que habitan en la porción media y abisal de los mares, podrían ser capaces de producir luz de un modo u otro⁴

De los mares en llamas, luminosos o fluorescentes, también conocidos como Mares de Ardora, se creía que eran fantasías de marineros contadas durante siglos. Se decía que no eran más que leyendas, mitos transmitidos de boca en boca acerca de extensas áreas de mares luminiscentes. Hoy y según algunos estudios recientes, se conoce que el fenómeno se debe a la proliferación de una bacteria bioluminiscente (*Vibrio Harveyi*), asociada a las micro algas de plancton.

La existencia de esos mares y este resplandor nocturno fue relatado originalmente por Julio Verne en su obra *20.000 Leguas de viaje*

⁴ Bioluminescence 2009: Living Light on the Deep-sea Floor by Tamara Frank, Harbor Branch Oceanographic Institution/Florida Atlantic University

submarino, cuando el Nautilus atraviesa una capa fosforescente formada por miríadas de animales marinos luminosos.

Desde entonces se han documentado más de dos centenares de Mares de Ardora, concentrados en el noroeste del océano Índico y cerca de Java. También se ha detectado el fenómeno en la costa de Somalia, el sur de Portugal y en la Bahía Fosforescente, en Puerto Rico. Sin embargo no ha sido sino hasta muy recientemente que se pudo fotografiar. En 2005 un satélite de la NASA, captó una extensa zona bioluminiscente, de aproximadamente 14.500km² en el Océano Indico, confirmando la existencia de los Mares de Ardora.

Mark Twain, en su libro *Las Aventuras de Huckleberry Finn* publicado en 1884, también menciona el fenómeno de la bioluminiscencia, pero en este caso, particularmente de ciertos hongos del bosque, conocidos como Fuego de Zorro (Fox Fire en inglés) En el texto los personajes principales del relato buscan estos hongos para iluminar con discreción el sitio donde cavaban cierto túnel.

“It would be most an hour yet till breakfast, so we left and struck down into the woods; because Tom said we got to have SOME light to see how to dig by, and a lantern makes too much, and might get us into trouble; what we must have was a lot of them rotten chunks that’s called fox-fire, and just makes a soft kind of a glow when you lay them in a dark place. “
-Adventures of Huckleberry Finn)1884, Mark Twain

Incluso aún mucho antes del tiempo de Twain, en 1555, el sueco Olaus Magnus publicó un compendio histórico de Los Godos, Los Suecos, Los Vándalos y otras naciones del norte europeo, en el que menciona numerosos hongos luminiscentes, como los “Agarick” y su conexión con la madera en descomposición. También describió el uso de las cortezas infestadas con este tipo de hongos (comúnmente llamados Polvo o Fuego de Hadas, traducido del inglés) por parte de los escandinavos durante las largas noches de invierno. Asimismo a finales del siglo XVII, en el Herbario de Amboise, el físico Holandés G.E. Rumph, comentó cómo los indígenas Indonesios usaban hongos bioluminiscentes a modo de primitivas linternas.

Aunque existe un vasto número de especies de hongos en el planeta, son unas 71 especies, las conocidas por su bioluminiscencia, y entre ellas, algunos de los hongos del grupo *Armillaria*, elegidos para representar la

naturaleza luminiscente en el desarrollo y presentación multimedial de este trabajo.

2.3. La Bioluminiscencia en el entorno humano

Desde la antigüedad ya Aristóteles en el año 382 A.C. había documentado la luz emanada por madera luminiscente. Más adelante, O. Magnus en 1555 reforzaba aquellas tesis. Robert Boyle en 1667 habría notado luminosidad en el suelo también dándose cuenta de la ausencia del calor en esa forma de luz.⁵

Fue en 1886 cuando el físico y farmacéutico francés Raphaël Dubois sentó las bases para la investigación química de la bioluminiscencia. Más recientemente, el químico y biólogo marino Osamu Shimonura, estudiando el sistema luminoso de las medusas descubrió la proteína verde fluorescente GFP, utilizada hoy en día tanto en ingeniería genética como en diversas investigaciones biomédicas.

En la actualidad y gracias a la modificación genética, los “genes” de la bioluminiscencia se han comenzado a introducir en células específicas, tal es el caso de la células cancerígenas, con el objetivo de hacerlas efectivamente visible al ojo humano. El desarrollo de este nuevo método de visualización ha permitido monitorearlas una vez dentro del organismo, proporcionando un diagnóstico mucho más rápido y acertado que el logrado a través de los métodos tradicionales. Así mismo este descubrimiento ha posibilitado, dentro del ámbito científico, una mejor comprensión del desarrollo y metabolismo celular. En años recientes han salido a la luz proyectos que prevén un potencial reemplazo del alumbrado público por árboles luminiscentes esto como consecuencia de la implantación de nano partículas de oro en sus láminas foliares o a través de la modificación de su ADN, integrando genes de bacterias luminiscentes.

⁵ Roda, A. (2010) *Chemiluminescence and Bioluminescence Past, Present and Future*

CAPITULO III: El pensamiento creativo

«Creativity begins with a foundation of knowledge, learning a discipline, and mastering a way of thinking » - Linda Naiman⁶

3.1. Creatividad

Este concepto, durante mucho tiempo asociado exclusivamente a la genialidad, hoy navega en el vasto mundo de la confusión semántica. Se trata de un fenómeno consciente pero indefinido, simple y complejo a la vez. Desde ciertos puntos de vista se puede afirmar que la creatividad (o capacidad creativa) del ser humano evoluciona como resultado de su capacidad de pensamiento. Una vez que el hombre genera representaciones mentales relacionadas a algo o alguien (ideas), y comienza asimismo a formar relaciones entre éstas, aparece el pensamiento. Luego al actuar sobre las cosas y prever sus comportamientos, materializa sus ideas en respuesta a ello y así crea.

La creatividad, según el contexto de estudio, es conocida también como *pensamiento original*, *imaginación constructiva*, *pensamiento divergente* o *pensamiento creativo*; proviene de la palabra latina *creare*, que implica la cualidad de crear.

Linda Naiman consultora de innovación y creatividad señala que "la creatividad es el acto de convertir las ideas nuevas e imaginativas en realidad. Se caracteriza por la capacidad de percibir el mundo de nuevas maneras y de encontrar patrones ocultos, para establecer conexiones entre fenómenos aparentemente no relacionados y generar soluciones. La creatividad implica dos procesos: el pensamiento y la producción"⁷

Hoy en día se sabe que no se trata de un talento que poseen solo algunos pocos en el interior sino que es un fenómeno inherente al ser humano y que se encuentra ligado a diversos procesos cognitivos, y

⁶ Linda Naiman, es una consultora de la creatividad y la innovación. Oradora destacada y autora. Tiene su sede en Vancouver, Canadá.

⁷ Naiman, L. (1999-2014) Blog: Creativity At Work

emociones como el asombro, cuya función principal es la de limpiar el sistema nervioso de la actividad que pudiera interferir con los ajustes a un cambio imprevisto, preparando al individuo para afrontar de forma efectiva los cambios inesperados y sus consecuencias (The Psychology of Emotions, Carroll E. 1991. Capítulo 8)

Según el filósofo Gaston Bachelard, “la imaginación creativa es nuestra originalidad humana. Desde la invención del fuego a los antibióticos, le debemos nuestra supervivencia”

La creatividad es más una maestría innata, una herramienta que todos tenemos y que podemos alimentar mediante hábitos que reten nuestra capacidad de generar ideas e implementarlas.

3.2. El acto creativo

Autores relacionados con varias disciplinas, han tratado de comprender la lógica detrás del proceso creativo, esta instancia en donde la creatividad finalmente se concreta. Ya sea desde la psicología cognitiva, el psicoanálisis o la neurociencia, se han elaborado diversas teorías que se tocan pero que no han logrado aún encontrar la unanimidad.

A lo largo de los años se han desarrollado varios enfoques para explicar el acto creativo sin embargo para efectos de esta investigación, se toma como base el desarrollo del espíritu creativo como consecuencia de un proceso cognitivo. Esta teoría, ilustrada por muchos autores tales como Koestler, Guilford, Bono y Wallas, entre otros, define el acto de crear como un fenómeno que se encuentra latente en cada uno de los individuos y cuyo potencial puede desarrollarse a través de diferentes técnicas.

3.3. El proceso creativo según G. Wallas

En 1926, el psicólogo Graham Wallas concibe el modelo más reconocido y aceptado hasta la fecha, explicando el proceso creativo con cuatro etapas esenciales a cualquier fenómeno de creación.⁸

En primer lugar, la fase de preparación que corresponde al deseo que se posee de resolver determinado problema y que implica una recopilación importante de conocimientos y experiencias pasadas. Existe entonces un

⁸ Wallas, G. (1926). The Art of Thought.

alto grado de compromiso y motivación que estimulan a la persona a investigar, analizar y que lo impulsan a tomar el riesgo que implica lo nuevo.

La segunda etapa corresponde a la fase de incubación, en donde se comienza por interiorizar el problema. Se trata de un proceso lento en donde ponemos nuestra mente a trabajar en la gestación de múltiples y variadas asociaciones. El gran desafío en esta etapa es no decaer ante tantas alternativas y aferrarse a la primera respuesta que viene. Es por ello que para no abandonar el proyecto es necesario obligarse a seguir trabajando para encontrar la opción con mejor potencial.

Intuitivamente, la persona encuentra la solución casi a modo de revelación divina, es allí cuando Wallas habla de la fase de iluminación. En esta etapa de desarrollo, se produce un sentimiento de entusiasmo que lleva a una toma de decisión.

Por último, la fase final, es la de verificación, en donde se verifica la viabilidad de la implementación de la idea en relación a la realidad circundante (disposición de elementos y proceso para su realización)

CAPITULO IV: Cuando la creatividad se inspira en la naturaleza

«There are literally as many ideas as there are organisms»

Janine Benyus⁹

4.1. Influencia del medio natural

Al pasar de los años, nos enfrentamos a una alarmante disminución de la creatividad. Con el precipitado advenimiento de la era industrial nos hemos olvidado poco a poco de los mil millones de años de investigación y desarrollo plasmados en un espacio con recursos limitados: la naturaleza. Muchas veces subestimada, la naturaleza, desde su

⁹ Benyus, J. (1997) *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*

complejidad nos ofrece aspectos formales, estructurales y hasta metodológicos que han dado solución a los problemas y desafíos más grandes del diario vivir de las personas. Los organismos vivos han desarrollado desde su ingeniería natural, mecanismos para hacerle frente a su entorno. Y dada la gran biodiversidad del planeta, el medio natural provee una excelente fuente de inspiración para la innovación.

E.g. La botella de agua *Dew Bank Bottle* (figura 4) desarrollada por el diseñador Pak Kitae quien se inspiró en un pequeño escarabajo de la especie *Onymacris Unghuilaris* encontrado en el desierto de Namibia. Para poder obtener agua y sobrevivir, este insecto eleva su cuerpo y gracias a una zona absorbente que posee en su espalda, condensa la humedad del aire para obtener agua. De allí que Kitae diseñara esta botella confeccionada de manera tal que su cuerpo metalizado imita el sistema de recolección de agua por condensación del escarabajo, proveyendo de agua a los residentes que usualmente tienen que caminar varios kilómetros en busca de agua potable.

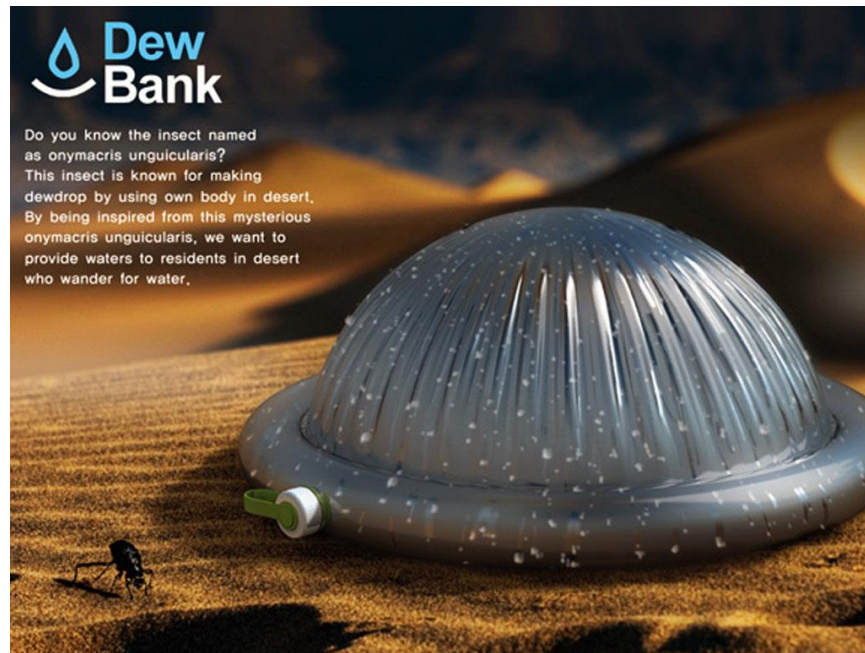


Figura 6: Dew Bank Bottle

Otro ejemplo proviene de Japón, el país con los trenes bala más rápidos del mundo. En su afán aumentar la velocidad, los trenes comenzaron a experimentar un cambio de presión tal que al salir de un túnel creaban una onda de sonido similar al de un trueno. Estos molestos sonidos comenzaron a perturbar tanto a las comunidades aledañas como a los

animales silvestres que allí habitaban. Sumidos a estrictas reglas de polución sonora, la empresa de trenes se vio en la obligación de buscar una solución inmediata y eficaz, que encontró en un pequeño pájaro marino: el Martín Pescador (figura 5), un ave del suborden de los *Alcedines*.

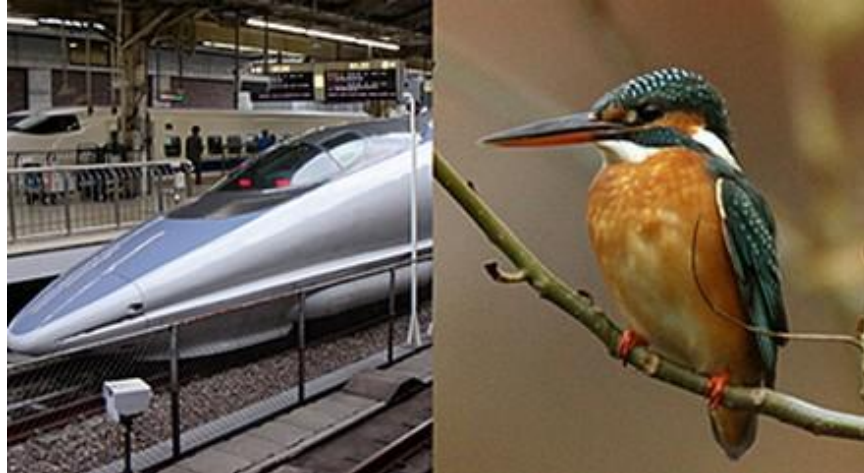


Figura 7: Martín Pescador

Además de ser un excelente pescador, posee un pico idealmente diseñado para hacer una suave transición entre el aire y el agua cuando este se sumerge para atrapar a su presa. Los ingenieros se mostraron interesados ya que se trataba del mismo cambio de presión que experimentaban los trenes al salir de cada túnel, por lo cual decidieron aplicar este mismo principio a la figura frontal del tren bala, logrando así un diseño mucho más rápido, aerodinámico y silencioso.

4.2. La bioluminiscencia como recurso para potenciar la creatividad

La bioluminiscencia es un fenómeno que escapa a la cotidianeidad del ser humano, de allí que uno de sus rasgos especiales sea su potencial de generarnos un alto grado de asombro. Y es ésta, el *asombro*, una de las emociones responsables de inducirnos a la observación y al cuestionamiento. Es, según el escritor y periodista Abel Pérez Rojas, el paso esencial para que el individuo se percate de su entorno y de su ser y de esta manera establezca su propia consciencia.

La particularidad del fenómeno bioluminiscente y lo contrastante con nuestra cotidianeidad, aumenta nuestros recursos de mayor

contenido como materia prima y novedosa para el proceso creativo, potenciando ineludiblemente, nuestra capacidad creativa.

Fenómenos como la bioluminiscencia nos invitan a profundizar nuestra experiencia en la naturaleza, al mismo tiempo que constituyen una fuente de inspiración que nos lleva a traspasar los límites de nuestro conocimiento e imaginación, haciéndonos soñar y fantasear con posibilidades aún no evaluadas. Este trabajo tuvo su origen en una experiencia personal al realizar lo que antes habría considerado como fantasía como una realidad circundante, a la que simplemente nunca había sido expuesta. El resultado no fue sino, un incremento en mi imaginación y evidentemente en mi creatividad, materializado en el proyecto multimedial de esta tesina.

Cuanto más nos proveamos de experiencias, estímulos y conocimientos nuevos, con retos que requieran de la observación, el análisis y la síntesis de los mismos, más estaremos en capacidad de potenciar nuestra creatividad. Conducirnos en forma menos predecible, alimentar nuestra mente con mayor número de ideas y elementos de lo que somos capaces de percibir con los sentidos, crea nuevas visualizaciones que eventualmente resultan en el desarrollo de soluciones originales a los problemas y altibajos de la vida diaria.

CAPITULO V: Proyecto

«No hay más que un problema, uno solo en el mundo: devolver a los hombres un sentido espiritual, inquietudes espirituales »

- El Principito

5.1. Materia prima para el proyecto

En el mundo existen gran variedad de hongos bioluminiscentes, sin embargo es muy limitada la información que se encuentra respecto a su origen y a la función que cumple su insólita luminiscencia. Una de las razones que tuve para escoger a los hongos como materia prima de mi trabajo, es la familiaridad que este elemento representa para el usuario al que va a ser expuesta la instalación, pero a la vez, visto desde un ángulo totalmente ajeno a él.

Muy poco se sabe de los hongos luminiscentes y las experiencias de las personas están limitadas en su mayoría por las horas luz de día y generalmente en zonas muy pobladas que no permiten la exposición a la luminiscencia tenue de elementos en el bosque. Se provee así, de una novedad a través de un elemento que ya le es familiar al ser humano haciéndole tomar consciencia que existen más posibilidades relacionadas a ese elemento que las aprendidas.

Al no convivir en el *imaginario colectivo* de las personas, esta inusual temática, obliga al espectador a pensar más allá de lo sabido al mismo tiempo que nos abre las puertas a ese mundo casi mágico y algo mitificado de lo desconocido.

5.2. Propuesta de instalación

La instalación consta de una mesa negra rectangular con un sobre de vidrio, en donde se encuentran dispuestos cuatro conjuntos de hongos artificiales. Los hongos son diseñados a escala natural, hechos con plástico blanco y acabados con pintura fotoluminiscente. Existe una pantalla de televisión colocada bajo la superficie de la mesa y orientada hacia arriba, además de una cámara web rodeada de una matriz de leds infrarrojos. La muestra se realiza en un entorno a oscuras sujeto a su modificación por una fuente de luz controlada por el usuario.

Al intervenir apagando la fuente lumínica, se devela un nuevo entorno, ahora *bioluminiscente*. Cada hongo está descansando en esta nueva escena, sobre un pedestal virtual. Los mismos se tiñen de color verde (por el pigmento fotoluminiscente) al mismo tiempo que comienzan a liberar desde su pie o *pedúnculo*, esporas virtuales que se ven reflejadas sobre el vidrio en donde están ubicados los hongos.

Con sus manos, el usuario podrá *trasladarlas* por el espacio e intentar *contenerlas* con otros grupos de esporas diferentes. Si estas son lo suficientemente compatibles entre sí, podrá hacerlas germinar y generar de esta manera un nuevo hongo virtual, caso contrario, ambos grupos de esporas *caerá* desapareciendo en la profundidad del espacio.

Si el usuario decidiera prender la luz nuevamente, este entorno bioluminiscente permanecería oculto y al volver nuevamente al estado oscuro, los hongos previamente generados habrían *muerto* como consecuencia de una alteración drástica de su ambiente. De no ser así, el

o los usuarios, estarían generando nueva materia prima para que posteriores usuarios puedan crear sus propios hongos virtuales.

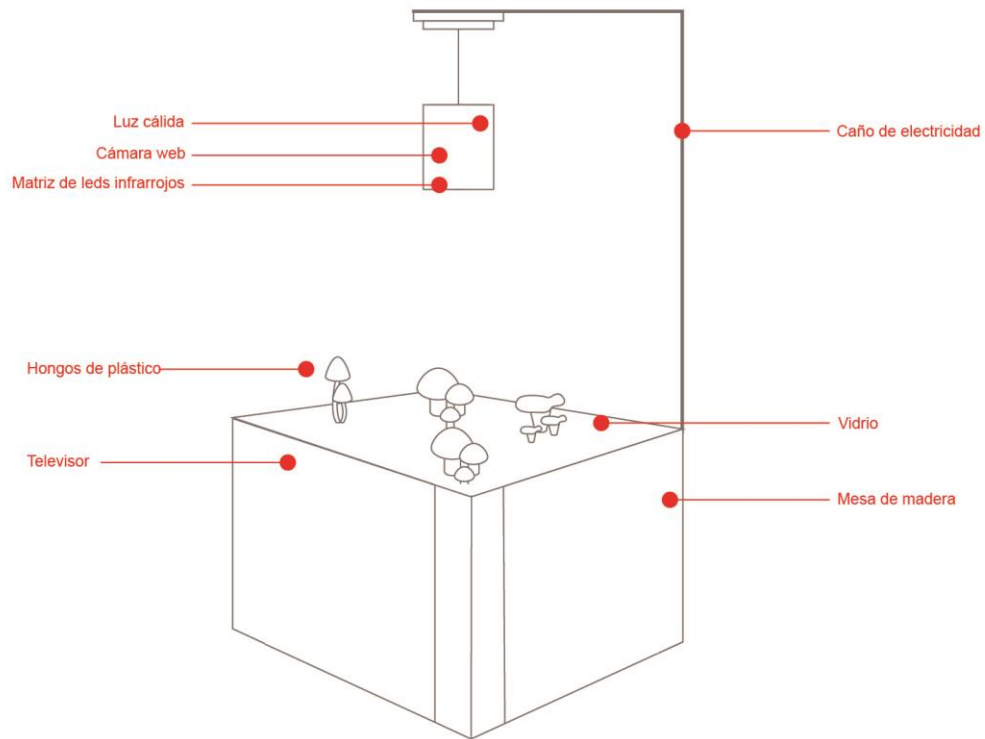


Figura 8: Gráfico de la instalación

5.3. Espacio virtual tridimensional

Para hacer énfasis en la diferencia entre esta dualidad de espacios presentes en la instalación, decidí a través de un *3D Head Tracking* (figura 9) crear la ilusión de un espacio tridimensional, en donde el usuario pudiera efectivamente manipular esporas tridimensionales y observarlas flotar por el espacio. El *Head Tracking* es una tecnología que a través de sensores ópticos, por ejemplos: leds infrarrojos, o de proximidad magnéticos, determina en donde se encuentra la cabeza del usuario en un espacio predefinido. Al poder efectivamente controlar los movimientos de la cabeza, podemos manipular el espacio, en este caso generando una sensación de inmersión tridimensional.

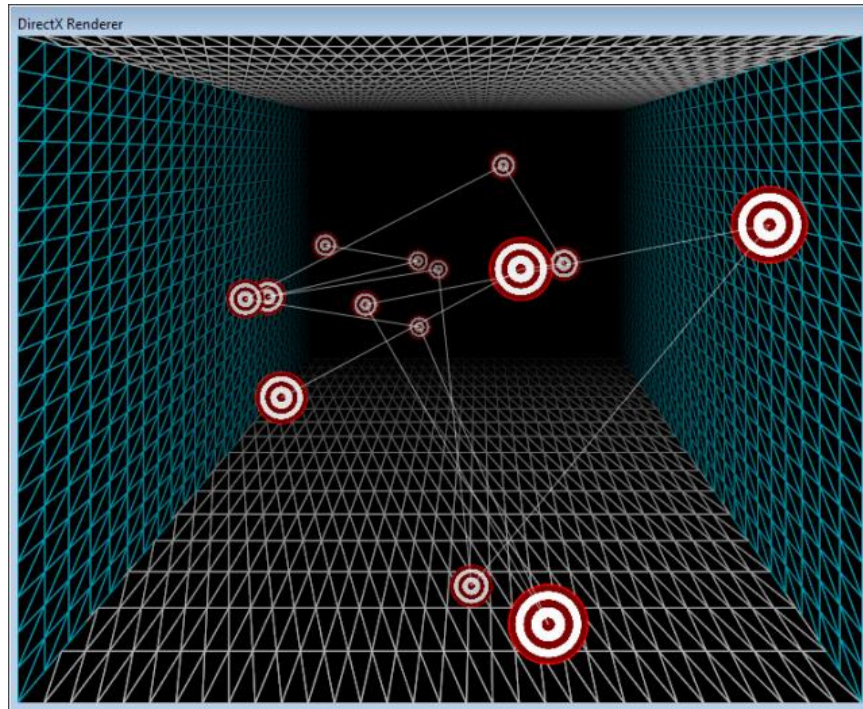


Figura 9: 3D Head Tracking

5.4. Referencias previas que sirvieron de inspiración

The Secret Sound of Spores, consiste en una instalación musical presentada en el 2011 en la galería en Edinburgo y desarrollada por el compositor y diseñador musical Yann Seznec en conjunto con el micólogo Patrick Hickey. Se trata de una serie de hongos reales protegidos por un envase de cristal que se encuentran traspasados por un láser de color verde que logra identificar cada una de las miles de esporas que se desprenden de ellos, haciéndolas efectivamente visibles (figura 10)

El seguimiento de las mismas a través de una cámara web le permite al sistema activar una serie de instrumentos electromecánicos que se encuentran dispuestos en la sala, generando música en tiempo real. Los instrumentos estimulados por las esporas de los hongos, representan el proceso natural inherente al mismo.

Esta obra me dio pie a pensar en la posibilidad de utilizar a las esporas como parte fundamental en mi instalación ya que estas constituyen el elemento más característico de la reproducción en los hongos. Así mismo me permitió inspirarme y desarrollar una lógica de reproducción que pudiera permitir al usuario asimilarla después de un proceso de reflexión y originar él mismo un nuevo organismo virtual.

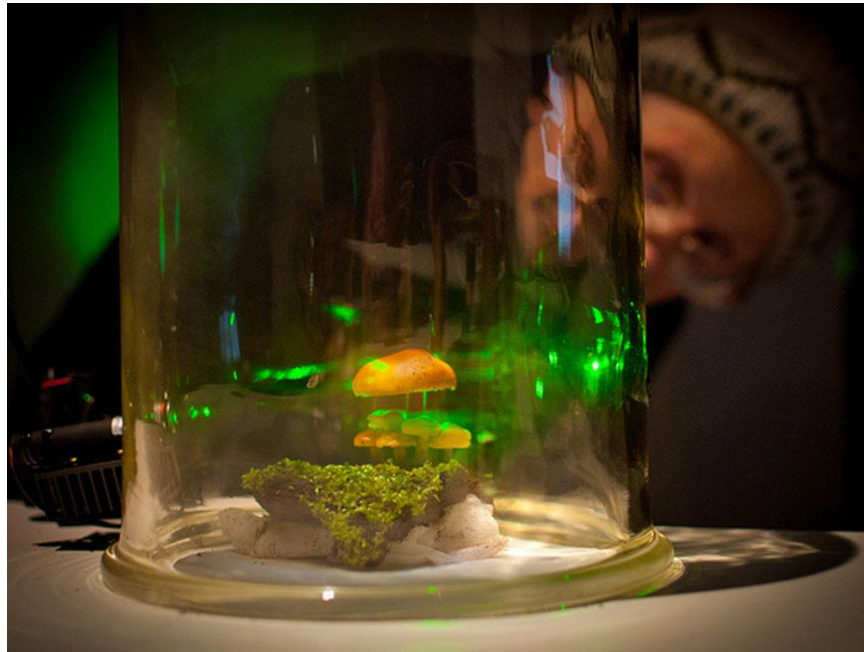


Figura 10: Instalación *The Secret Sound Of Spores* (2011)

CONCLUSIÓN

A través de diferentes dinámicas entre el ser humano y el medio natural, la capacidad creativa es potenciada. Mediante un estudio bibliográfico se corroboró el impacto que muchos fenómenos naturales como la bioluminiscencia, han tenido en el desarrollo de la creatividad humana. Fue de hecho, una experiencia personal la que inspiró el trabajo que se presenta aquí.

Desde el campo del diseño multimedial, este trabajo aporta nuevas estrategias para acercar al espectador a nuevos conocimientos, de una forma más dialógica e interactiva. Así como una fuente de información y motivación para futuros proyectos en diversas áreas de estudio.

Además, profundizar en el entendimiento de los procesos creativos y el grado de dependencia de estos con el medio natural, provee una base más sólida para la conservación y el estudio de fenómenos naturales como los mencionados en este trabajo, tanto como para el desarrollo y potenciación de la imaginación y la creatividad del ser humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libros y documentos web:

- Naiman, L. (1999-2014) Blog: Creativity At Work
- Cottraux, J. (2011) Creativamente
- Romero, L. (2002) La estética de Gastón Bachelard: Una filosofía de la imaginación creadora
- Koestler, A. (1964) The Art Of Creation
- Guilford, P. (1950). Creativity. American Psychologist
- De Bono, E. (1967) The Use of Lateral Thinking
- Wallas, G. (1926). The Art of Thought.
- Vosburg, S.k (1998) Mood and the quantity and quality of ideas
- Isaacs, E (2010) *This bark glows in the dark! Bioluminescence in mushrooms*

Sitios web:

- Bioluminescence (n.d.). En Wikipedia, de:
http://en.wikipedia.org/wiki/Bioluminescence#cite_note-2
- Bioluminiscencia (n.d.) En Wikipedia, de:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Bioluminiscencia>
- Chemiluminescence (n.d). En Science in School :
<http://www.scienceinschool.org/2011/issue19/chemiluminescence/spanish>