



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Artes
Departamento de Artes Visuales

Iterar

Memoria para optar al título Profesional de Artista Pintor

AUTOR: Alejandro Rebolledo D.

PROFESOR GUÍA: DANIEL CRUZ VALENZUELA

Santiago de Chile 2016.

Iterar.: (Del lat. iterāre). tr. repetir.
(Real Academia Española, 2001, 22º ed.).

INDICE

Agradecimientos.	P. 4
Resumen.	P. 5
Introducción.	P. 6
Contenido.	
Capítulo I Motivación	
1.1 Antecedentes	P. 10
1.2 Posicionamiento de la obra	P. 13
Capitulo II Materiales	P. 15
Capitulo III Procedimiento	P. 26
Capitulo IV Resultados	
1.1 Cogito Ergo Sum	P. 36
1.2 Iteración 2 Gioconda	P. 48
Conclusiones.	P. 54
Bibliografía y código QR para acceder al repositorio.	P. 63-64

AGRADECIMIENTOS.

A mi madre Ana María Dunay, por su apoyo incondicional.

A mi esposa Lorelei Bianchi, por impulsarme a terminar esta memoria.

A mis compañeros en especial a Rosa Santibañez por colaborar en nuestras obras junto con también agradecer a Vicente Lorca y a Ignacio Espinoza.

A mis Amigos, que de una u otra manera me han ayudado.

A mis profesores de toda la vida y de la universidad que muestran el camino.

RESUMEN.

Este trabajo está enfocado en explorar nuevos medios, veremos problemáticas afines al arte contemporáneo incluyendo la iteración¹ o repetición constante, con pequeñas variantes de robots que realizan procedimientos afines a temáticas del arte, el cual mediante el proceder de estos se genera un resultado visual experimental.

Mediante la instalación experimental, utilizaremos robots como unidades autónomas, los cuales trazan con plumón de pizarrón, con tinta deletable, tanto textos como dibujos sobre una superficie de material similar a las pizarras clásicas blancas, de esta forma la repetición en la ejecución del código por parte de los robots programados hacen que se construyan tramas y nuevas imágenes.

Posteriormente expresaremos ideas y resultados en la materia artística, así como sucesos de interacción con el público, ya que parte de este trabajo fue expuesto en el museo de arte contemporáneo, como pieza de la muestra Concurso Arte joven 2015.

¹ <https://es.wikipedia.org/wiki/Iteraci3n> revisado 2015-12-12

INTRODUCCION.

Las razones por las cuales iniciamos este trabajo son variadas en el ámbito personal, creemos pertinente que para la época en la cual estamos viviendo, utilizaremos la suposición de que es un progreso de la humanidad el ir agregando tecnología a los procesos, creyendo hacerlas mejor².

La utilización de robots como máquinas autónomas, donde la precisión es un supuesto, y los materiales que utilizamos son seleccionados bajo la misma teoría.

Desde la programación invariable, trabajaremos en la creación de variaciones mediante la repetición como iteraciones, esperando generar nuevas imágenes a partir de la deconstrucción de una base simple ya codificada, también usaremos una frase de locución latina donde también hay un supuesto de correlación entre la existencia o razonamiento a nivel de conciencia por parte de una máquina y la deconstrucción gráfica de una de las obras más vistas y justamente más reproducidas de la historia del Arte. Otro de los materiales que usaremos es una simulación de pizarra blanca, la cual carga con el simbolismo del sistema educacional, tema que abordaremos más adelante.

² <http://www.oei.es/salactsi/nunez01.htm> revisado 2015-12-12

Las motivaciones para desarrollar la obra, desde los materiales a la utilización de nuevos medios, es el interés en demostrar en parte que este supuesto, el de usar máquinas y tecnología no necesariamente nos lleva a algo mejor.

El tema principal de la obra es el trabajo de repetición constante, tanto programadas y ejecutadas por entes autónomos, como los robots, los cuales dentro de sus limitaciones actúan siguiendo estas instrucciones, donde hay un factor aleatorio que se caracteriza en la no ejecución precisa y exacta que se podría esperar de una máquina. Este factor es clave en la utilización de esta clase de maquinaria, porque permiten experimentar la variación y la creación de tramas por la repetición no precisa de las marcas del robot sobre la pizarra.

El fundamento para realizar esta serie es que la ejecución de algo y la imposición de una rutina no garantizan el resultado.

El objetivo e hipótesis de esta memoria es mostrar resultados, en la utilización de estos robots autónomos donde hay factores de aleatoriedad con los cuales generan nuevas imágenes a partir de instrucciones que se repiten hasta agotar la energía de las máquinas y al mismo tiempo que de construir la base inicial que está programada, donde hay un margen al error como factor de experimentación.

La metodología se basa en el funcionamiento de los robots registrando por horas el proceder y el resultado, hasta agotar la batería de estos, teniendo en consideración las posibilidades de expansión de este trabajo.

Los resultados como parte de la metodología son los que considero obra.

Como nota aclaratoria me gustaría destacar que por principio de cultura libre me interesa registrar la obra como:

Publicado bajo licencia Creative commons³ :

Atribución-Compartir Igual: CC BY-SA

Esta licencia permite a otros remezclar, retocar, y crear a partir de la obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando den crédito y licencien sus nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. Esta licencia suele ser comparada con las licencias "copyleft" de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la obra portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también su uso comercial. Esa es la licencia que usa Wikipedia, y se recomienda para materiales que se beneficiarían de incorporar contenido de Wikipedia y proyectos con licencias”



A demás de destacar el uso de Wikipedia, como ejemplo de conocimiento colaborativo, si bien aún no tiene el nivel académico en la bibliografía agregaremos los libros de los cuales recopilamos información de manera tradicional. En el debate y en general no se considera la Wikipedia

³ <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> revisado 2015-12-12

como una fuente confiable, quiero defender el uso de la información libre, como primer referente. También destacar el uso de <https://scholar.google.com/> sitio académico de google para la búsqueda de bibliografía usando libros de dominio público o con material para uso justo, dispuesto para estudios a nivel académico, incluyendo todo material que pueda ser de libre acceso en la bibliografía.

CONTENIDO.

Capítulo I

1.1 Antecedentes

La motivación de la estética en la obra está influenciada por la ciencia ficción, que proyecta un futuro que de alguna forma no fue. En el cual se puedan mostrar objetos que trabajen como autómatas⁴ en la ejecución de rutinas, estos robots básicos, que pretenden tener un grado de autonomía.

Tienen origen antiguo como artefactos de dibujo o de asombro, habiendo antecedentes históricos⁵, a partir de la época del renacimiento, principalmente podremos observar el aumento de creación de mecanismos tanto humanoides como de carácter abstracto que por una parte dibujan o escriben. Y por otro lado maquinaria que mediante la repetición constante de un mismo patrón de movimientos crean imágenes *Guilloché*⁶, así como los *Espirógrafos*⁷, destacándose que desde esta perspectiva histórica de la repetición tiene en común con el trabajo el buscar desarrollar una gráfica relativamente autónoma y aleatoria a partir de patrones. Siendo la base del trabajo la programación de patrones en primera instancia reconocibles que posteriormente se van desestructurando, creando patrones nuevos, si bien esto también tiene cierta conexión con las ideas del Dada por Breton⁸ posteriormente expresado

⁴ https://es.wikipedia.org/wiki/Autómata_programable visitado el 2015-12-09

⁵ [https://es.wikipedia.org/wiki/Autómata_\(mecánico\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Autómata_(mecánico)) visitado el 2015-12-09

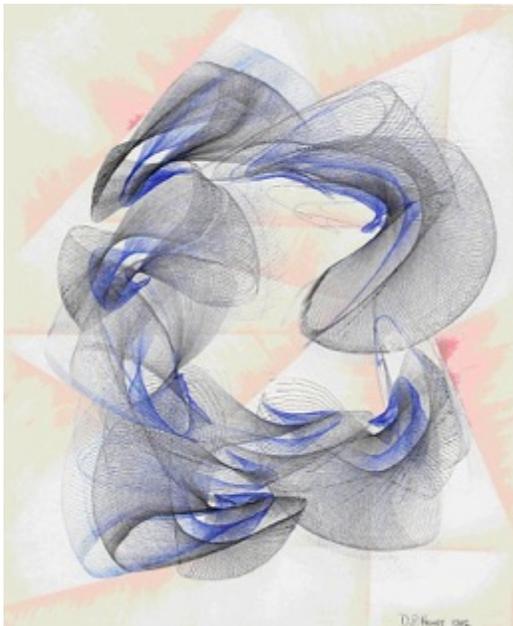
⁶ <https://es.wikipedia.org/wiki/Guilloché> visitado el 2015-12-09

⁷ <https://es.wikipedia.org/wiki/Espirógrafo> visitado el 2015-12-09

⁸ https://es.wikipedia.org/wiki/André_Breton visitado el 2015-12-09

escritura autómeta⁹, desde la investigación freudiana¹⁰ de la escritura y dibujo autónomo, hay una diferencia al usar máquinas en vez del inconsciente, derivando en el cuestionamiento de la autoría de la obra.

Haciendo una búsqueda de autores afines y similares en el uso y creación de patrones con maquinaria en el ámbito artístico, puedo destacar la obra de Desmond Paul Henry (1921–2004†)¹¹ donde en una de las



participaciones de sus primeras exposiciones se aborda el uso de nuevos medios¹² y robots como principal herramienta. *Cybernetic Serendipity* donde se instalan diversos aparatos, dentro de los cuales está la obra de Desmond y varios artistas que exploran el uso de maquinaria para la creación de patrones y dibujos, tanto

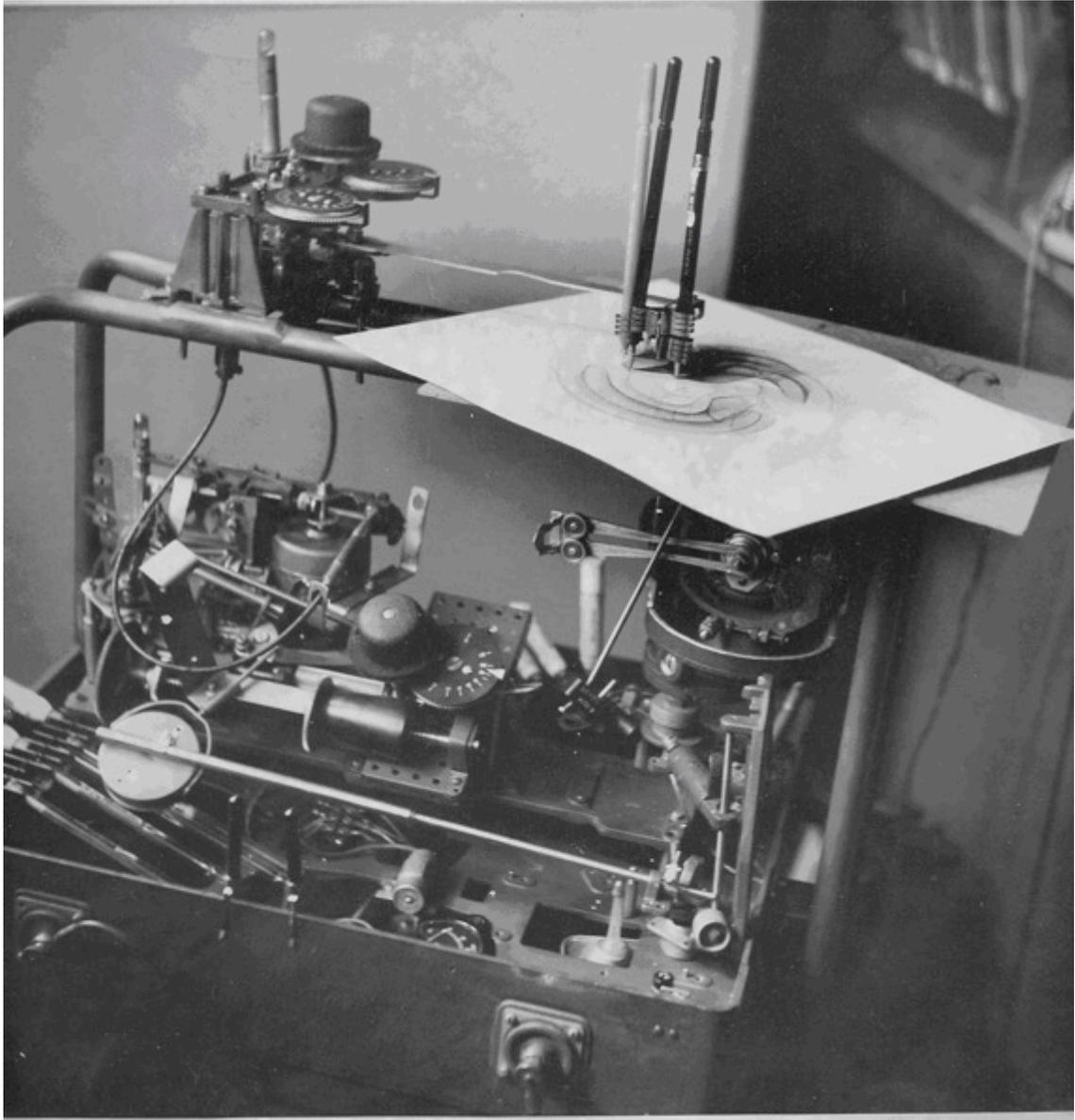
mecánicos como por computadoras, donde la gráfica, se hace a partir de movimientos repetitivos mostrando la posibilidad de generar nuevas artes a partir del uso de medios no tradicionales, incluyendo un cuestionamiento desde la maquinaria como ente creador.

⁹ https://en.wikipedia.org/wiki/Surrealist_automatism visitado el 2015-12-09

¹⁰ https://es.wikipedia.org/wiki/Escritura_automática visitado el 2015-12-09

¹¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Desmond_Paul_Henry visitado el 2015-12-09

¹² https://en.wikipedia.org/wiki/New_media_art y https://es.wikipedia.org/wiki/Arte_de_los_nuevos_medios visitado el 2015-12-09



D.P. Henry 1962 máquina de dibujo.

1.2 Posicionamiento

A partir del año 1910 ya podemos observar arte cinético¹³ y artefactos sonoros, donde se destaca el uso de medios no tradicionales. Desde los años 50 se intensifica el uso de elementos electrónicos tanto computacionales como de videos y robots en la creación de obras de arte, lo cual utilizaremos como antecedente para nuestra obra.

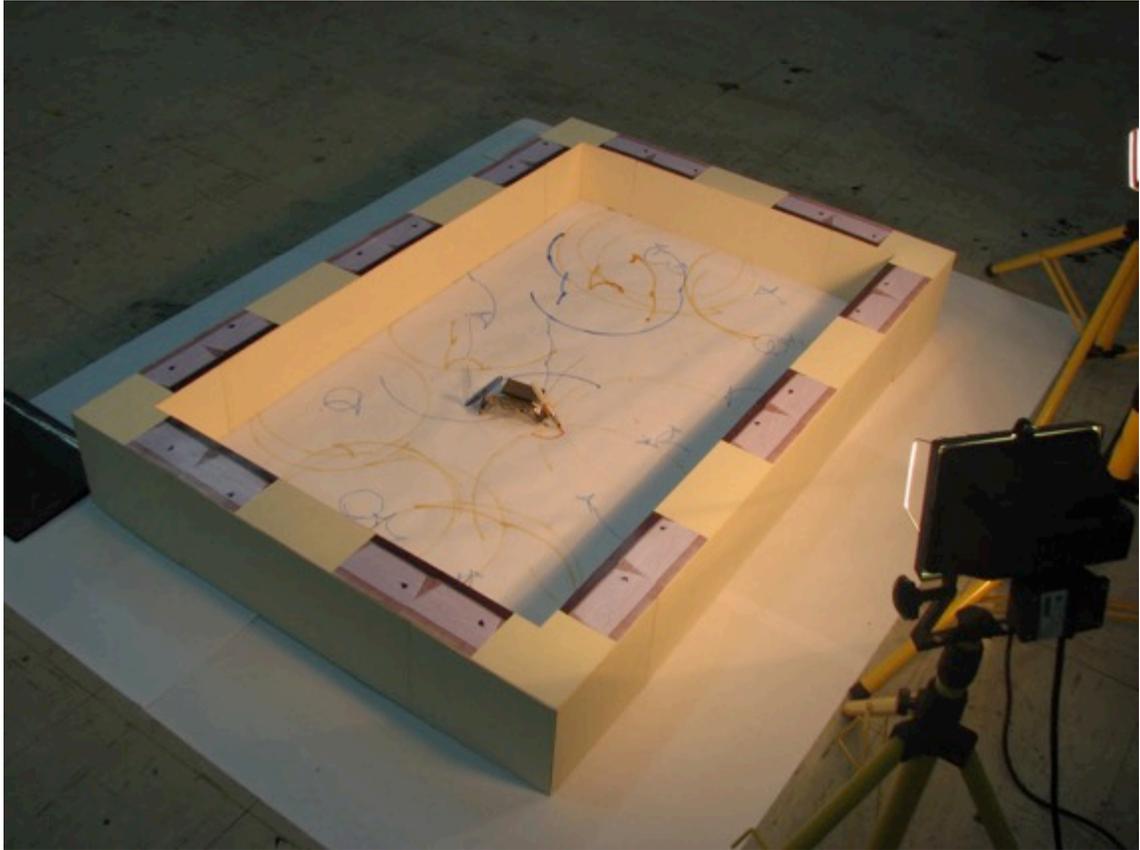
La obra se instala en la corriente de nuevos medios, en parte por el cuestionar la creación tradicional de obras con la utilización de robots, como por las ideas que queremos expresar, poniendo en duda a la autoría, también nos motiva en la creación contemporánea con el uso de la imagen y su repetición, la multiplicidad de frases y usos.

Como podemos ver la obra es una derivación histórica desde los procesos, lo cual le da un peso al trabajo, respaldándola como fundamento para nuestra creación y no desde una percepción personal del uso de maquinarias.

Por otro lado, al ingresar a la carrera en la Universidad de Chile, creamos una instalación la cual se usó un robot del tipo BEAM¹⁴ es decir sin programación y solar, desde entonces nos hemos familiarizados con las maquinarias.

¹³ https://es.wikipedia.org/wiki/Arte_cinético visitado el 2015-12-09

¹⁴ https://en.wikipedia.org/wiki/BEAM_robotics visitado el 2015-12-09



Título: Movimiento Solar 2008

Materiales: cartón madera, plumavit, pinceles Koi, acuarelas, robot solar fotopper, papel ploter.

Este trabajo consistía en el registro del movimiento del robot solar que a través de un proceso de condensadores y transistores que gatillaban la descarga de la corriente acumulada del sol a uno de los motores. Siendo diseñado de tal forma que hace movimientos rítmicos en torno a la búsqueda de la luz solar. Podemos ver, desde entonces, el uso de robots y de una superficie que registre el movimiento del aparato. Algo que destacamos es que no posee

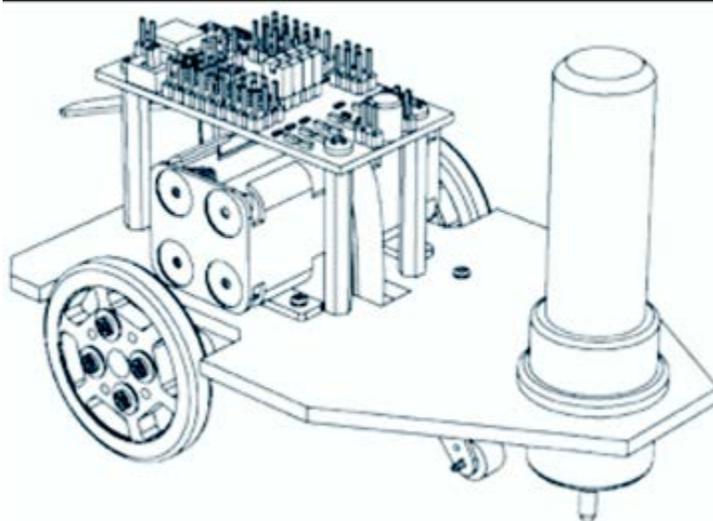
programación, por lo tanto esta algo más conectada con los primeros objetos de creación de patrones, semi mecánicos y al mismo tiempo autónomos.

Capítulo II

MATERIALES

Desglosaremos los materiales desde lo general a lo particular, dándole un sentido lógico y claro del por qué de cada pieza, destacando también conceptualmente el uso y reutilización de materiales para la creación de ambas obras temporales como una derivación de cada repetición.

Describiremos a grandes rasgos los robots, el doodlebot es el más básico de los dos, aun cuando ambos tienen un sistema similar de uso y diseño. Usan dos motores para desplazarse y una rueda libre para poder mantener la dirección, el lápiz es bajado a la superficie mediante el accionar de un motor servo que baja el lápiz o la tercera rueda, para controlar los motores se basan en una variante del micro controlador atmega, fabricante de chips económicos que se usan para



desarrollo de procesos industriales, que en estos momentos está siendo muy utilizado en conjunto con Arduino¹⁵.

Esquemático del primer robot, doodlebot¹⁶.

Queremos hacer hincapié en el uso del sistema de Arduino, en sus dos aristas; tanto en el desarrollo de material electrónico, conocidos como Hardware y también en el sistema creado para la programación de estos componentes de código abierto. Parte del interés en que sea de software libre¹⁷ es que refleja el espíritu de cultura libre¹⁸, donde se defiende la libertad al acceso al conocimiento.

En el arte contemporáneo, donde cada cierto tiempo se pone en crisis la definición del autor, el plagio y la venta de obras por valores exorbitantes, siendo alguna de estas plagio de otras imágenes y la apropiación de obra. Como por ejemplo, lo que sucedió con la obra de Richard Prince¹⁹, que lleva una trayectoria cuestionando el sistema de derechos de autor y apropiándose de imágenes, donde su acto lo lleva a generar a partir de re-significación y apropiación.

Inserto este trabajo el marco de la colaboración en el espíritu de la cultura libre, si bien en el arte contemporáneo, suele hacerse con la ayuda de más personas, el autor tiende a llevarse todo el crédito, justamente por eso el interés de trabajar con estos sistemas

¹⁶ <http://www.instructables.com/id/Building-a-Doodle-Bot-kit-from-DAGU/> visitado el 2015-12-09

¹⁷ https://es.wikipedia.org/wiki/Software_libre visitado el 2015-12-09

¹⁸ <http://www.cultura-libre.org/quienes-somos-2> visitado el 2015-12-09

¹⁹ http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/06/150604_richard_prince_foto_instagram_gtg visitado el 2015-12-09

Desde la perspectiva del uso de Arduino recapitularemos el cómo accedimos al conocimiento de esta tecnología. El interés por la tecnología, ha surgido a través de trabajos anteriores, principalmente al uso de maquinaria para hacer gráficos. En los últimos años nos enfocamos en el uso de las artes mediales y la utilización de robots, donde desarrollamos más trabajos afines a estas técnicas. Así complementando otras más tradicionales, dando valor al dibujo, pintura y fundición aprendidos en los primeros años.

El “DIY y Maker Do It Yourself” o traducido como “hacerlo uno mismo”, tiene origen en el movimiento de los 50’s hacerlo uno mismo donde, parte con revistas para aficionados tales como mecánica popular.

Las ventajas de acceder al conocimiento a través de nuevas formas de acceso libre y procesos paso a paso para la creación de maquinarias, soluciones a problemas caseros, hasta cosas más complejas como placas electrónicas con sofisticadas características pero de valores accesibles e información suficiente para realizar, complejos proyectos. Un referente de este movimiento es Instructables²⁰ , página web donde podemos encontrar a libre disposición la información suficiente como para construir diversos trabajos y soluciones a problemas caseros de variadas cosas y variedad de soluciones como por ejemplo desde hacer velas de cera hasta armar robots.

²⁰ <http://www.instructables.com/> visitado el 2015-12-09

Nuestro primer acercamiento con la placa de desarrollo Arduino fue el replicar una máquina Polargraph²¹ creación de Sandy Noble, esto nos hace reunificar una vez más nuestras inquietudes, por una parte el uso de robots y maquinarias junto con el dibujo. Debido a su construcción, forma de procesar y desarrollar la gráfica, se acerca más al gravado, y a la manualidad más allá que a la supuesta perfección de la máquina.

Técnica: instalación máquina polargraph



Título: Chile a medias

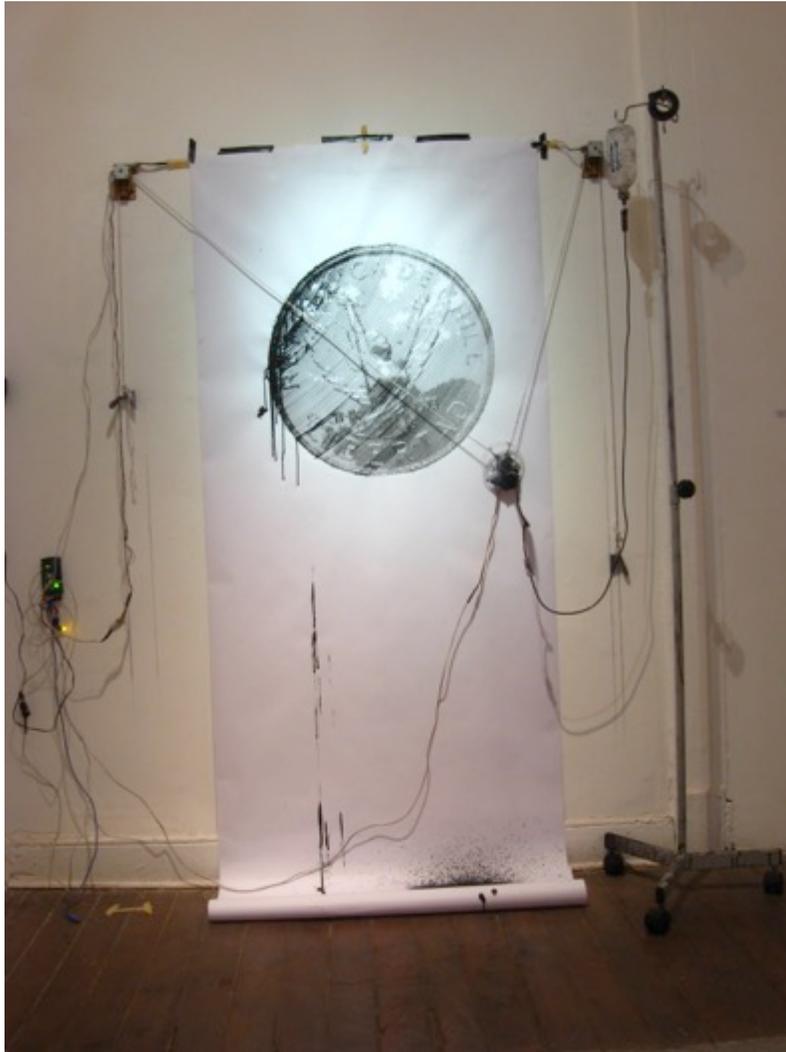
Medidas: variables

Materiales: Máquina Polargraph autónoma tiralíneas conectado a un sistema de tinta continuo

Año: 2013-2014

Breve descripción: mediante la instalación se recrea la imagen del Costanera Center, icono del Chile moderno, aún sin terminar ha sido inaugurado. Tal como la máquina funciona de una manera rústica pero tecnológica va dejando su rastro en el espacio.

²¹ <http://www.polargraph.co.uk> visitado el 2015-12-09



Técnica: instalación
máquina polargraph

Titulo: El precio del
trabajo/libertad

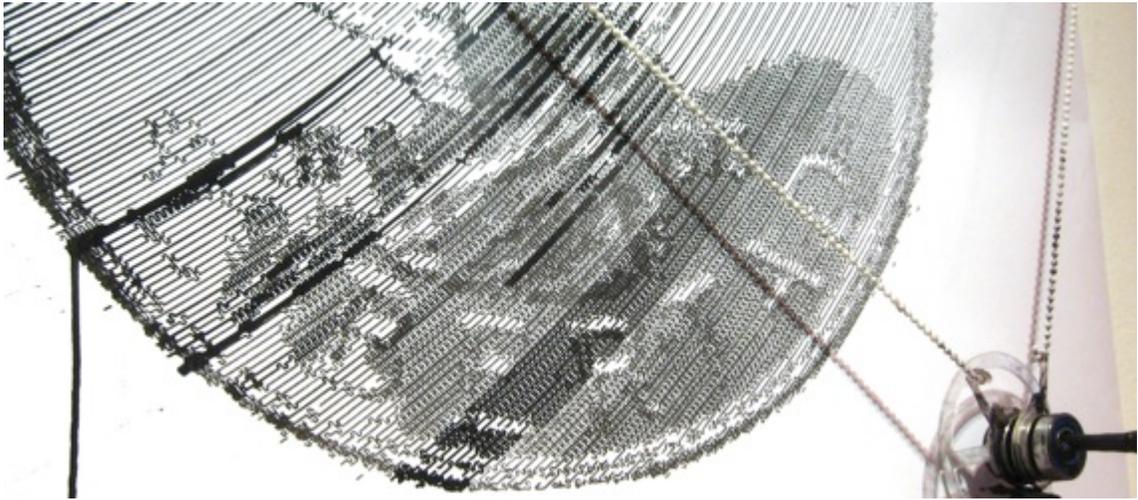
Medidas: variables

Materiales: Máquina
Polargraph autónoma
tiralíneas conectado a
un sistema de tinta
continuo

Año:2014

Breve descripción:
Reflexión en torno al
trabajo y la libertad
impuesta en el año

1973.



Detalle.

A partir de la elaboración de esta máquina mediante el proceso de recopilar información y estudiar los pasos desde la página web Instructables, vamos aprendiendo de forma autodidacta del código de programación Arduino, junto con manejar motores, por lo tanto consideramos pertinente incluir estos antecedentes.

Utilizan Arduino como software y un entorno de hardware como placas de desarrollo, estas placas electrónicas permiten una infinidad de variaciones para los trabajos. Por ejemplo en el desarrollo de otra obra utilizamos también una variante de estas placas para generar una obra que funciona a través de sonidos culturales al tacto, además de realizarla en conjunto con una Colega, Rosa Santibañez, haciendo eco del espíritu de la creación colaborativa.



Título: Ecos del metal

Dimensiones: 45cm³.

Año de elaboración: 2015

Técnica: Gravado sobre cobre, circuito eléctrico y de audio basado en Arduino, montados con piezas impresas en plástico formando un dodecaedro.

Breve fundamentación.

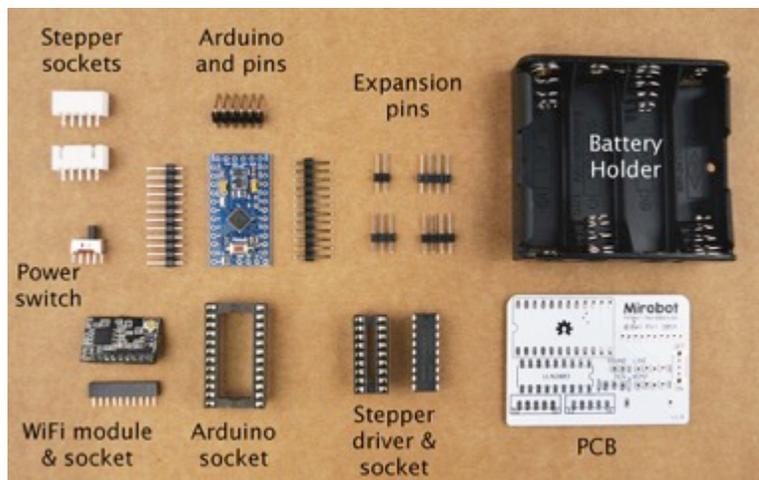
Esta obra se fundamenta, como primer punto, en un trabajo de investigación en torno a los pueblos indígenas de Chile, el cual se materializa mediante la utilización del cobre y un cruce de técnicas como herramienta de recuperación de la memoria. Utilizamos también una de las características del material que permite trabajar con diferentes técnicas del gravado sobre su superficie, cuyo motivo escogido aborda el tratamiento de pictogramas de culturas originarias de Chile. De esta forma, el pictograma y audio de cada plano del dodecaedro

constituye una narrativa que articula el total de la obra, y que a su vez, representa un ensamblaje de la memoria e imagen de los pueblos indígenas, realzando la trascendencia de su expresión primigenia oral en el país.

Esta obra fue ganadora de mención honrosa en el concurso Piensa en Cobre 2015, parece pertinente agregarla para demostrar la flexibilidad del sistema y además una forma de seguir explorando las posibilidades de estas placas electrónicas, junto con mostrar un trabajo colaborativo.

Retomando el trabajo particular de los robots que se usaron para esta memoria, quiero destacar la simplicidad del sistema en cuanto usa tres motores dos continuos y un servo motor, para mover el lápiz.

El segundo robot Mirobot²² es ligeramente más complejo en cuanto a



la capacidad y uso de tecnología sin embargo usa una placa de Arduino más genérica modelo Arduino Pro, además de un puente H y una antena de wifi.

Partes básicas del segundo robot, el cuerpo está cortado en laser y se le agregan dos motores paso a paso.

²² <http://mirobot.io> visitado el 2015-12-09

Para la memoria se realizaran dos trabajos donde el primero está programada la locución latina “Cogito Ergo Sum” célebre frase que se puede traducir como pienso por lo tanto existo o pienso luego existo. Hace referencia a la toma de conciencia y al mismo tiempo un lugar desde la cual dudar la realidad, es un planteamiento filosófico de René Descartes²³, base del racionalismo occidental, buscando un punto de partida que no se puede dudar. Aquí la idea para programar esta frase y que la repita el robot hasta hacerla irreconocible tiene por motivo principal de cuestionar dos cosas, por un lado dar cuenta de la conciencia del robot, parece ser posible que con aplicaciones de simulación de inteligencia artificial²⁴ se puede dar la sensación de conciencia y por otro lado la misma metodología constante del aprendizaje moderno, mediante la repetición se aprenden ciertos conocimientos como simples rutinas, ciertos dogmas tienden a ser aprendidos por repetición y sirven al sistema para hacerlo funcional. Me gustaría dejar como antecedente la noción de hacer algo no necesariamente implica el entendimiento y comprensión de lo que se hace, así como cadenas de producción en el que solo en un aspecto se trabaja sin necesidad de saber del resto, cosa aplicable como resultado a la falta de toma de conciencia en las rutinas, una máquina puede simular pensar, pero tal vez nunca pueda llegar a hacerlo²⁵.

²³ https://es.wikipedia.org/wiki/Ren%C3%A9_Descartes visitado el 2015-12-09

²⁴ https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_artificial visitado el 2015-12-09

²⁵ <http://plato.stanford.edu/entries/chinese-room/#3> visitado el 2015-12-09

Sin embargo, nos detendremos en esto:

¿Qué pasa al revés, un ser humano puede simplemente realizar operaciones pero que por rutinarias y repetitivas deje de tomarle conciencia a estas acciones?.

En el segundo robot programamos un dibujo, en este caso es el trazado de la Gioconda²⁶ atribuida a Leonardo Davinci²⁷ me gustaría mencionar que se le atribuyen a Leonardo la creación de maquinarias y mecanismos que pueden considerarse previos a los autómatas e incluso se le considera creador de un automata²⁸.

El uso de la Gioconda es porque se le considera una de las imágenes más clásica del concepto general de arte. Además de ser constantemente repetida y sometida a incontables intervenciones en el arte contemporáneo, repitiendo la imagen incontables veces esto hace una deconstrucción de la imagen donde se pierde el sentido mismo de esta, también un guiño a la reproductibilidad técnica en este caso mediante la maquinaria del robot, cosa que de nuevo aprovecharemos la imposibilidad técnica que logre un trazado perfecto, para poder experimentar y buscar nuevas posibilidades graficas a

²⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Mona_Lisa visitado el 2015-12-09

²⁷ https://es.wikipedia.org/wiki/Leonardo_da_Vinci visitado el 2015-12-09

²⁸ https://en.wikipedia.org/wiki/Leonardo%27s_robot visitado el 2015-12-09

partir de un patrón altamente conocido y reutilizado se va perdiendo el sentido original.

En cuanto a la pizarra, esta posee medidas de 2 metros de ancho por 2,44 metros de largo por 6 centímetros de alto y en relación a la tinta para el plumón que utilizamos es de tipo deletable, pues mi idea es registrar los resultados pero no conservar la obra en sí.

Ambos robots son puestos en una simulación de pizarra precariamente realizado, haciendo un pequeño guiño a la educación, ya que típicamente esta es la superficie para entregar información desde el profesor a los alumnos, nuevamente podemos pensar en la distribución clásica de conocimiento, en contra posición a la distribución libre de conocimiento y como se suele aplicar la clásica estructura de instituciones donde se repiten los conocimientos y son dados secuencialmente de la misma forma, con pequeñas variaciones, sin embargo suele ser muy rutinario.

Capítulo III

Procedimiento

La programación de las letras en palabra por palabra de la frase Cogito Ergo Sum se trazó letra por letra.

Citó un pedazo de proceso, tutorial del cómo se ha programado una parte de otro dibujo referente, para un tutorial en instructables²⁹ :

“Converting your map to code: *Once you have your map, you must convert it to code for the Doodle Bot to follow. If you are doing a fairly complex image such as the example picture of R2D2 then it is easy to loose track of the robots position and orientation as you write the code. It may be easier to print the map and use a small printed arrow to keep track of the position and angle of the robot as you write each command.*

Choose a starting point: *In the sample code, the bottom left corner was always assumed to be the starting point for any character but if you are drawing a picture then you can choose any point in the image. If the robot is working on a confined area such as a large piece of paper or a whiteboard, then it may be easier to start in the centre so that you have as much room as possible in all direction.*

²⁹ <http://www.instructables.com/id/How-to-draw-pictures-and-create-fonts-using-the-Do/?ALLSTEPS> revisado a la fecha 27 octubre de 2014.

Como se ve en la programación básica cada letra va separada, para que el robot ejecute cada una, sin embargo, el código detrás de cada letra es el siguiente, para la **C**:

```
void C()  
{  
    Go(3);Turn(-45);Go(1);Turn(-  
180);Down();Go(1);Turn(45);Go(2);Turn(45);Go(1);Turn(45);Go(4);Turn(45);Go(  
1);Turn(45);Go(2);Turn(45);Go(1);Up();Turn(45);Go(5);Turn(-90);Go(2);  
}
```

Este modo de programar es un antecedente para el segundo robot ya que lo programo a través de una metodología similar a la creación de las letras anteriores, podemos ver que las instrucciones son relativamente legibles donde en el ensamble para la letra **C** hay un avance de 3 pasos después una vuelta en -45° en torno al eje de partida, así sucesivamente hasta bajar la punta del lápiz con el comando Down baja la punta del lápiz y avanza 1 paso, este proceder implica programar más facetas como las instrucciones base para que los motores avancen a la instrucción "Go":

```
void Go(int distance)  
{  
    lcount=0;                // reset left wheel encoder counter  
    rcount=0;                // reset right wheel encoder counter  
  
    Stop();  
    delay(100);  
    volts=analogRead(Battery)/10;
```

```

    dspeed=26214/volts*10/volts;           // draw speed power correction
    factor=100% when battery=5V (analog reading = 512)
    dspeed=dspeed*8/10;                   // adjust speed to reduce overshoot

    if(distance>0)                         // distance values>0 tell the robot to go
    forward
    {
        lspeed=dspeed;
        rspeed=dspeed;
    }
    else                                   // distance values less than 0 tell the robot to
    go backward
    {
        lspeed=-dspeed;
        rspeed=-dspeed;
    }
    distance=abs(distance);                // distance only - ignore direction
    if(turn==0) distance*=charsize;
    int ols=lspeed;
    int ors=rspeed;

    while(lcount<distance || rcount<distance) // travel until both wheel
    encoders count correct distance
    {
        if(lcount>rcount)
        {
            lspeed=0;
        }
        else
        {
            lspeed=ols;
        }
        if(rcount>lcount)
        {
            rspeed=0;
        }
        else
        {

```

```

    rspeed=ors;
  }
  Motors();
}
Stop();           // ensure both motors are completely stopped
}

```

Si bien cada código subsecuentemente implica usar más código, muchas veces el accionar en el caso del lenguaje de programación Arduino usa palabras que se ven reflejadas en acciones que van ejecutando secuencialmente los robots, también quiero aclarar que el uso de librerías³⁰ permite también la forma más amena de programar, esto hace que se pueda entender más fácilmente las instrucciones que se le dan al robot, posteriormente cargo el código y hago ejecutar la performance del robot.

Para el segundo robot Mirobot lo trabajo haciendo una malla de recorrido como en el clásico método de cuadrricular una zona para que sea copiado este dibujo que sin embargo permanecerá en la memoria del robot, un recuerdo de

³⁰ <https://www.arduino.cc/en/Reference/Libraries> visitado el 2015-12-09

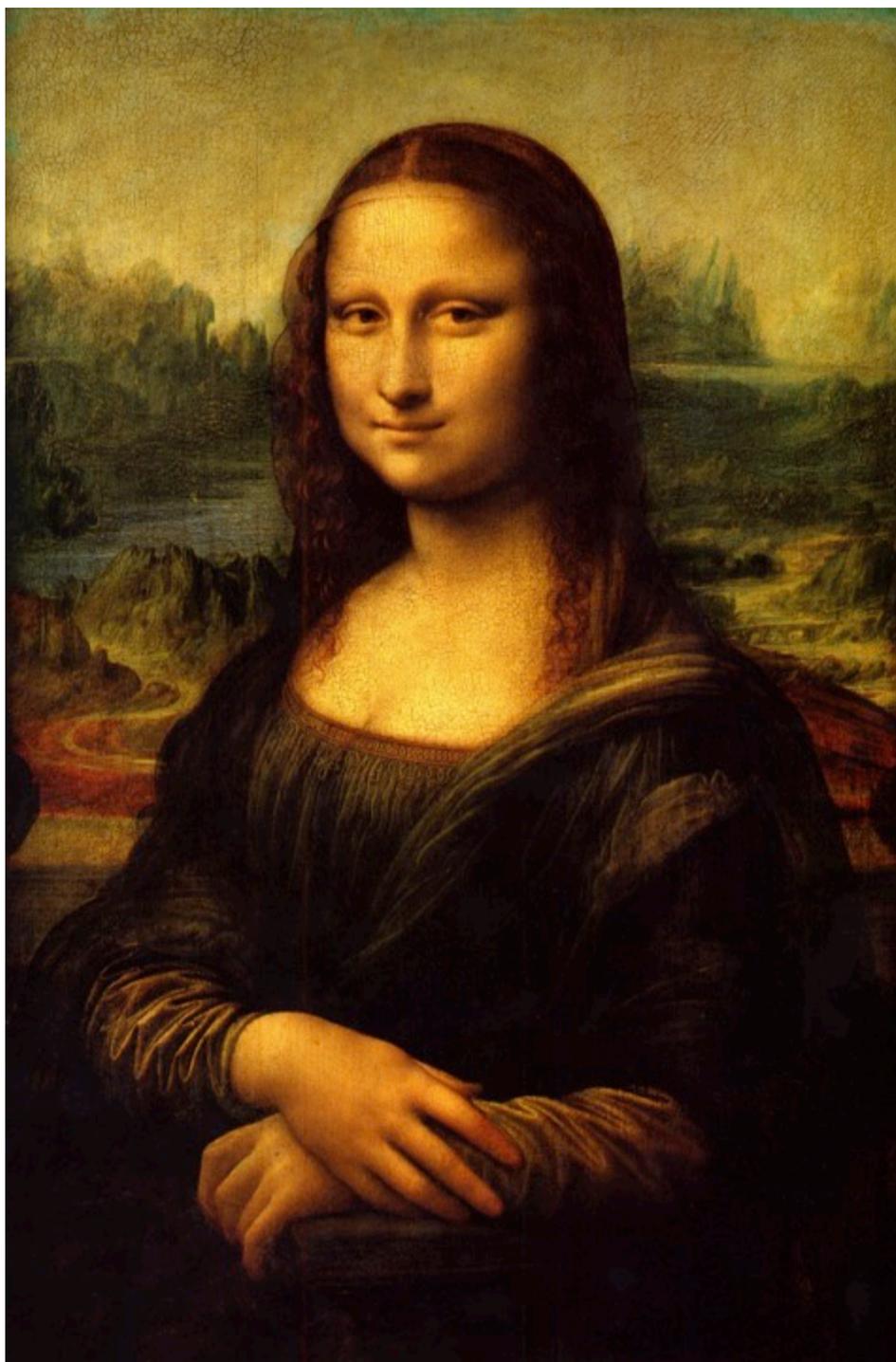
técnicas asociadas a la pintura como vemos en el famoso gravado de Durero³¹.



Durero estudió a fondo los problemas relacionados con las proyecciones y volcó su sabiduría y destreza en la construcción de un MapaMundi. Además, “(...) publicó un tratado de perspectiva que circuló entre los cartógrafos, del mismo modo que el de Ptolomeo había circulado entre los artistas. Es muy probable que su obra haya influido en Gerardus Mercator padre de la proyección que lleva su nombre y que es central en el desarrollo de la cartografía moderna”.

Continuando con la programación, la imagen que quiero usar para base es la famosa Gioconda, la cual tracé primero, en la pantalla, después de esto aplique una grilla para programar los movimientos del robot, donde mediante ir seleccionando la dirección del robot dando las coordenadas en el sistema de coordenadas reticuladas, puedo redibujar el trazado de la pintura.

³¹ <https://www.museodelprado.es/aprende/enciclopedia/voz/durero-alberto/b2921ab6-0c44-4331-848b-25252ba740fe> visitado el 2015-12-09



Mona lisa
Clásico
cuadro que
representa
cierto
cliché del
arte.

Parte del proceso fue copiar la imagen usando una grilla



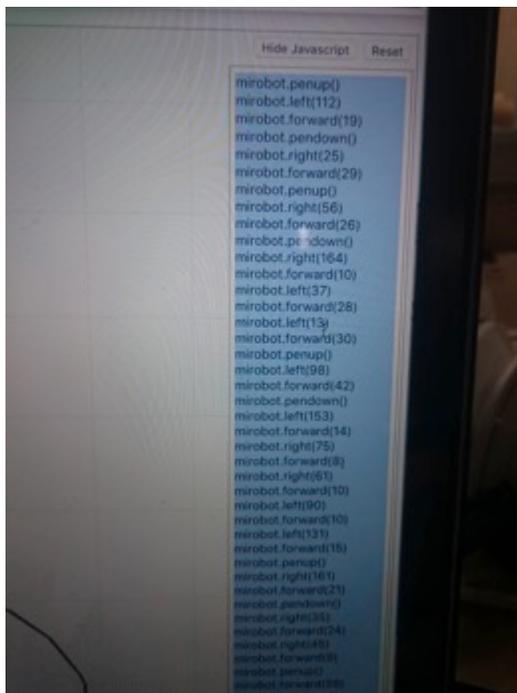
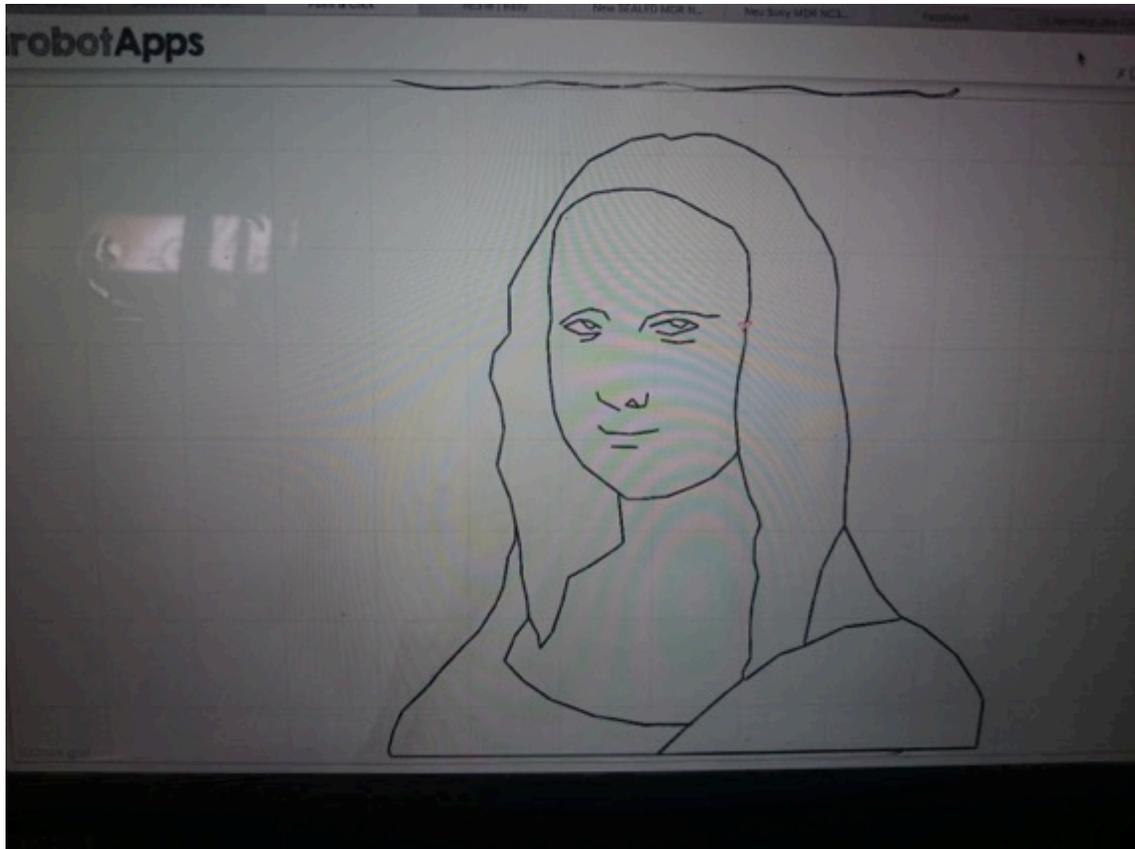
Podemos observar la pantalla donde fue trazado ahora, generó el código desde esta ventana, podemos ver parte del proceso entre el recorrido del robot



y parte del dibujo que aún queda marcado.

En parte el proceso es recorrer el dibujo muy similar

como es el trabajo clásico de la grilla.



viendo el resultado del trazado
procedemos a copiar el código generado,
el cual a grandes rasgos son
instrucciones, entendibles de dirección y
ángulos.

```
#include <Mirobot.h>
#include <EEPROM.h>
Mirobot mirobot;
void setup(){
  mirobot.setup();
}
void loop(){
  //draw a mona lisa
```


Capítulo IV

Resultados

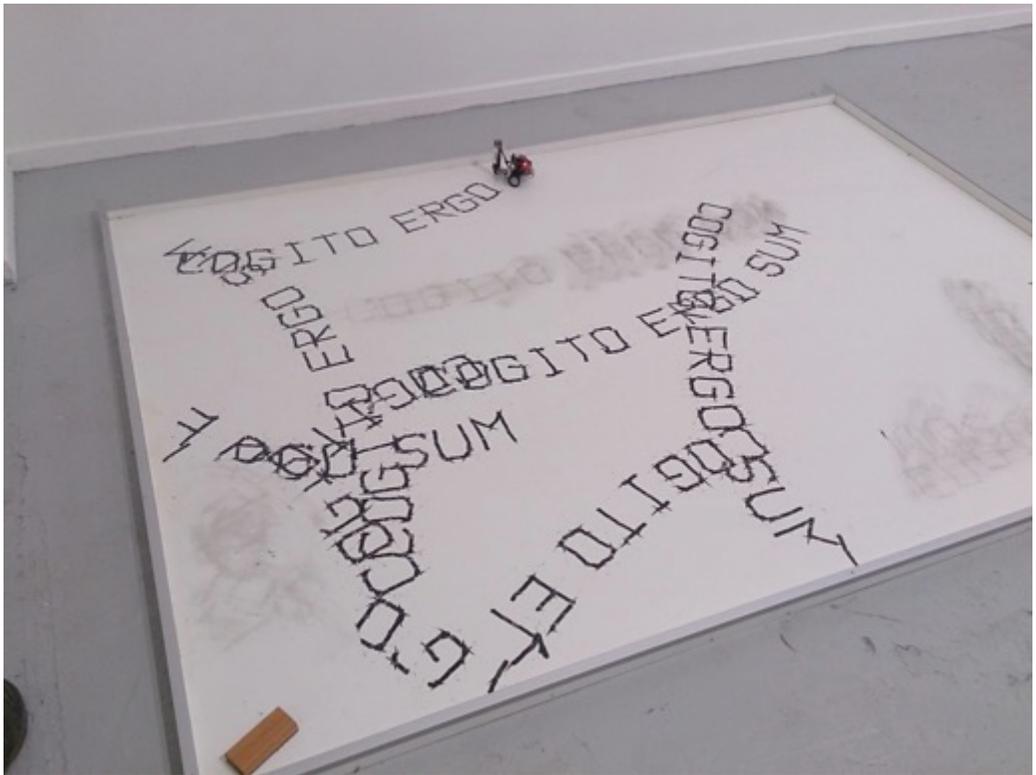
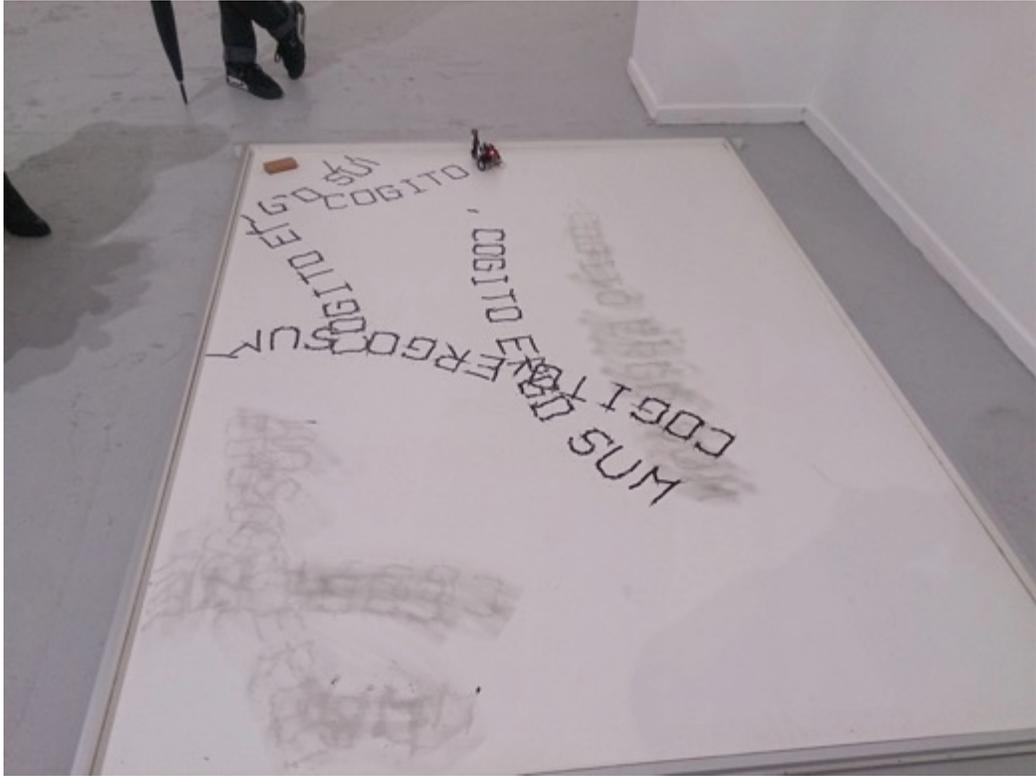
1.1 Cogito ergo sum

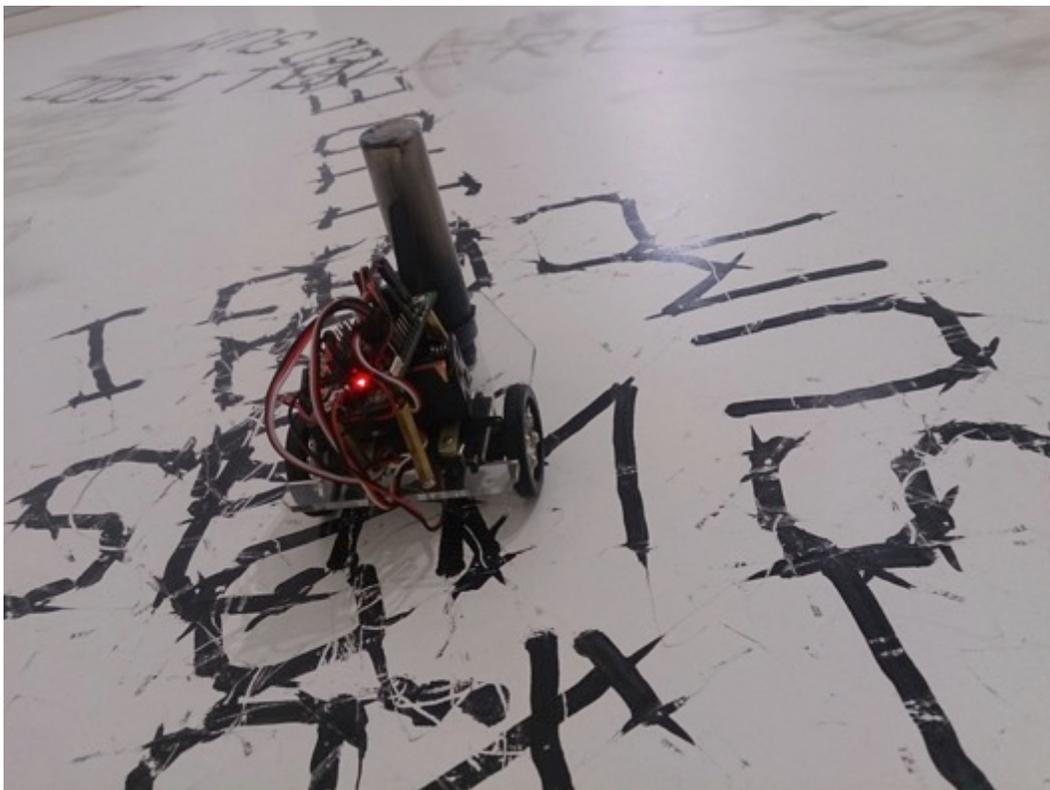
Galería sacada del video que he hecho junto con múltiples fotos de las texturas que se consiguieron.

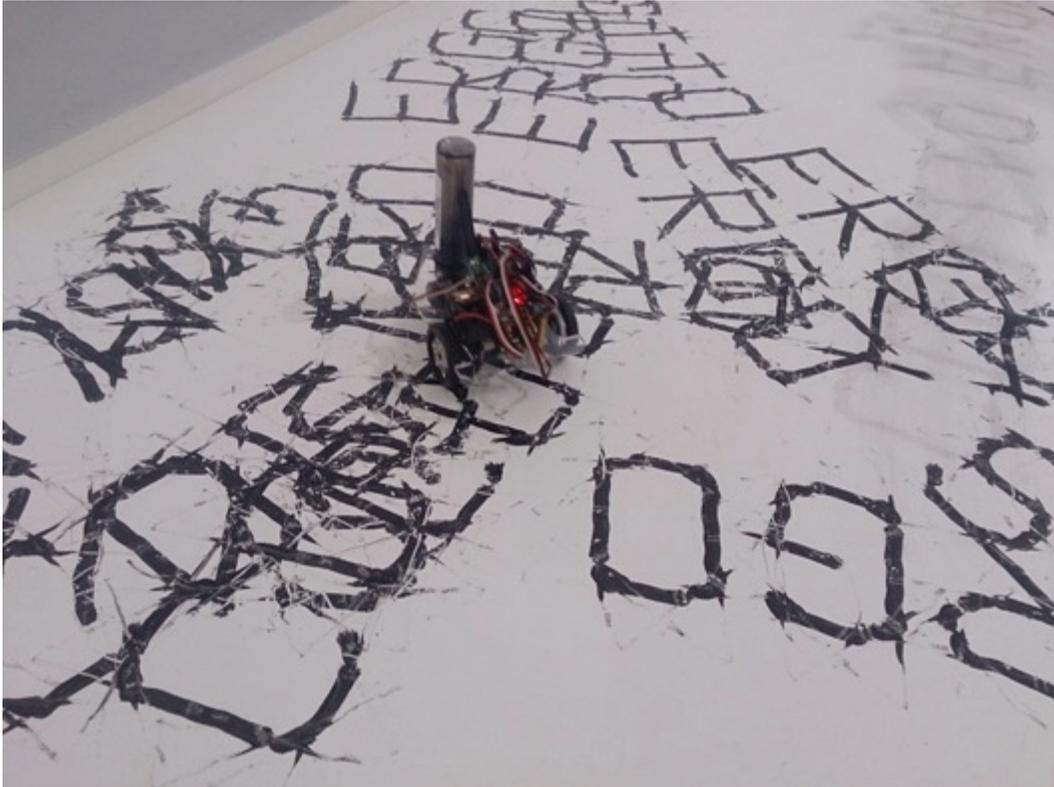


Primera prueba in situ, de Cogito Ergo Sum, 2015









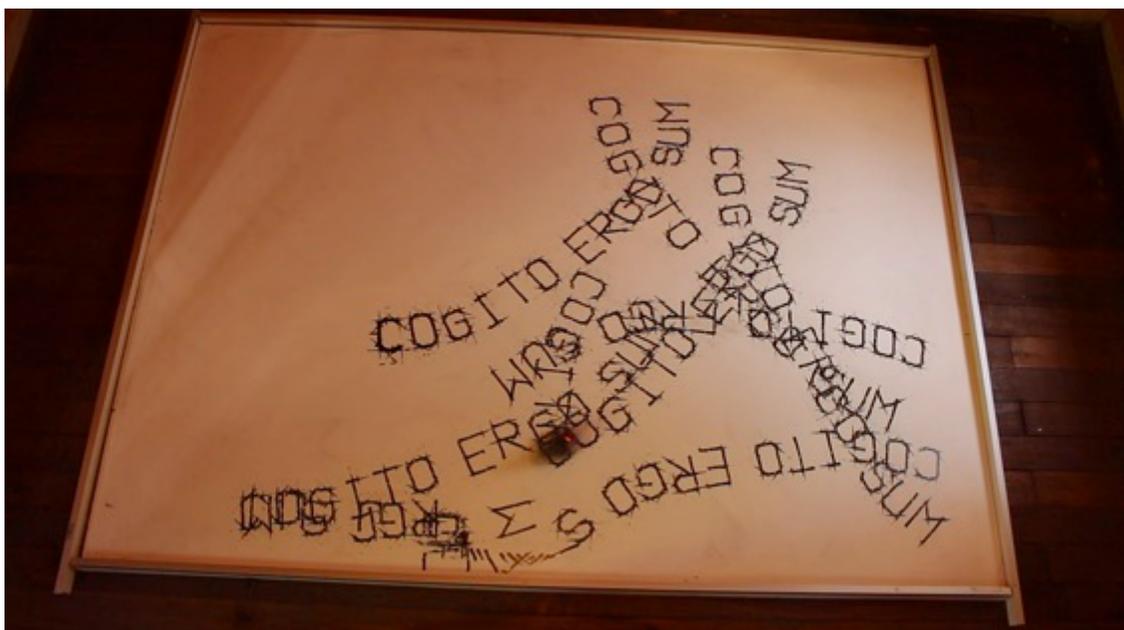


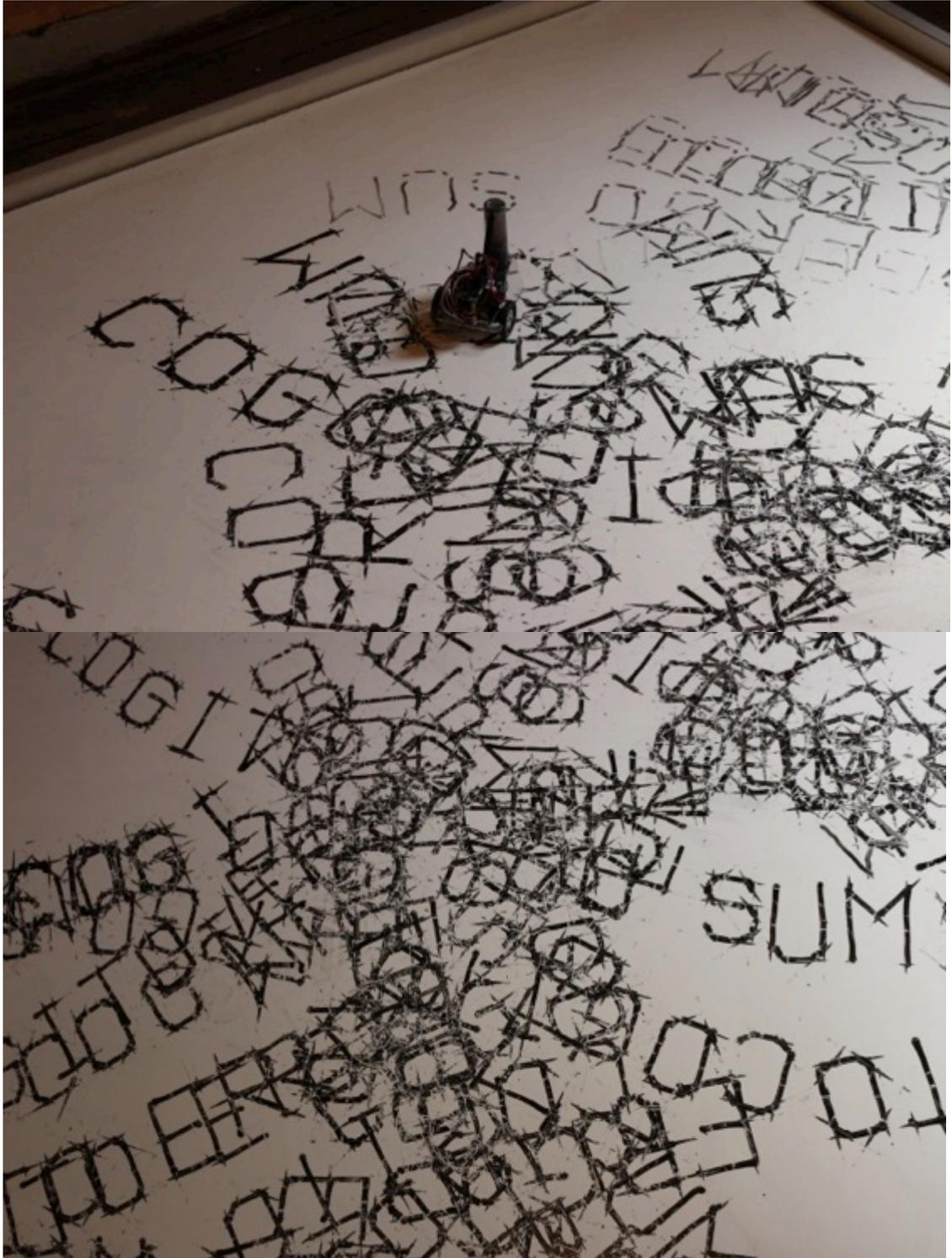
De la experiencia en el museo, nos gustaría destacar lo sucedido con la instalación donde fue intervenida por los visitantes, de la simulación de pizarrón, llamo a utilizar el robot como un mero plumón, por una parte, parece ser que la simulación queda de manifiesto cuando es utilizado por los visitantes a modo de pizarrón escolar.

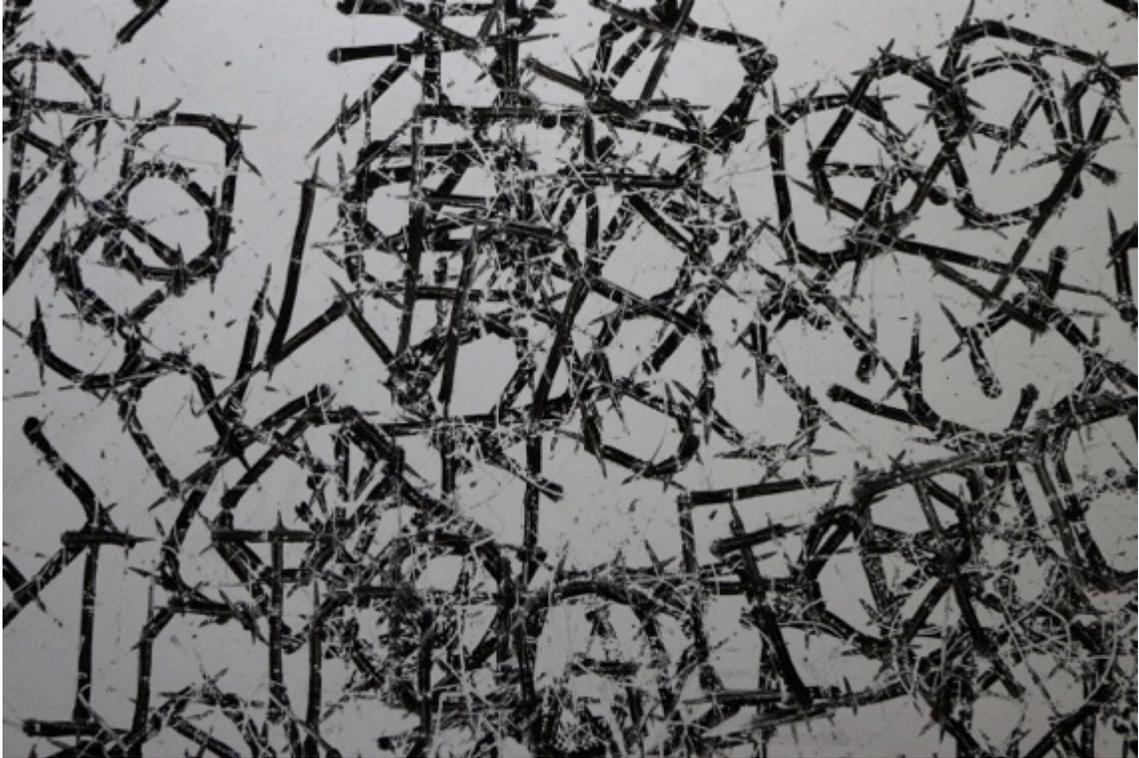
Debido a lo ocurrido en el museo, se nos pidió cuidar la performance, en museo de medianoche en su versión 2015, en parte para poder explicar al público en qué consistía la instalación.



Después del trabajo desmontado del museo, fue remontada la obra en un espacio cerrado, para poder hacer pruebas más extensas donde no intervino persona alguna. Adjunto algunos fotogramas de la filmación que realice durante varias horas hasta que se acabó la batería del robot dejando marcas mucho más variadas e interesantes que las que se lograron terminar en el museo.







Podemos observar diversas texturas que se forman por la sobre posición de la frase, esto va de construyendo la frase en sí.

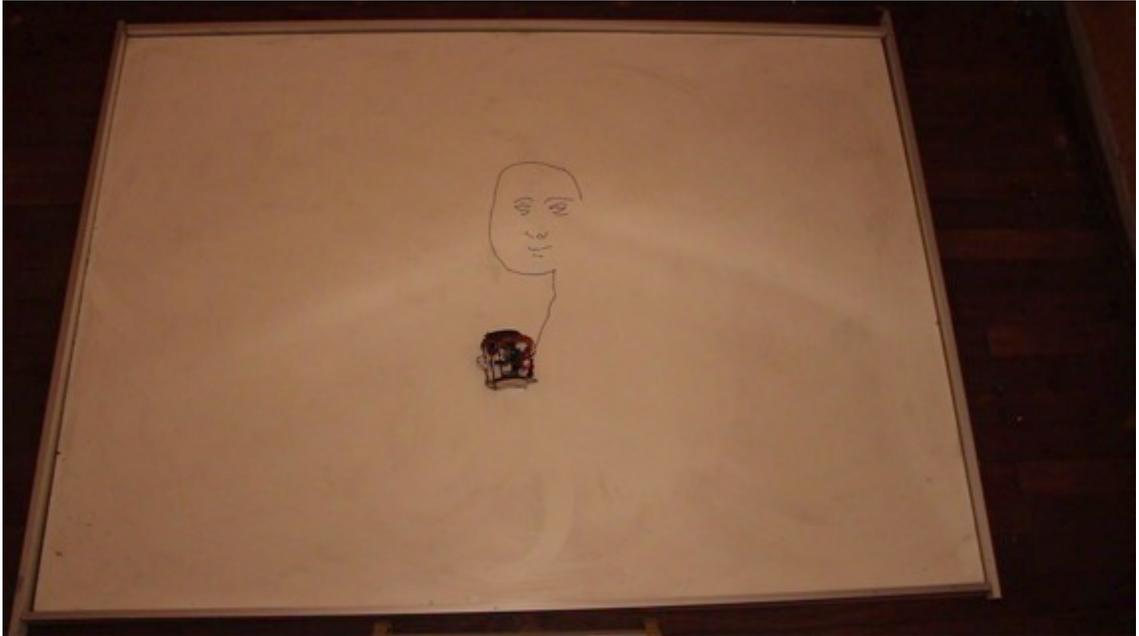


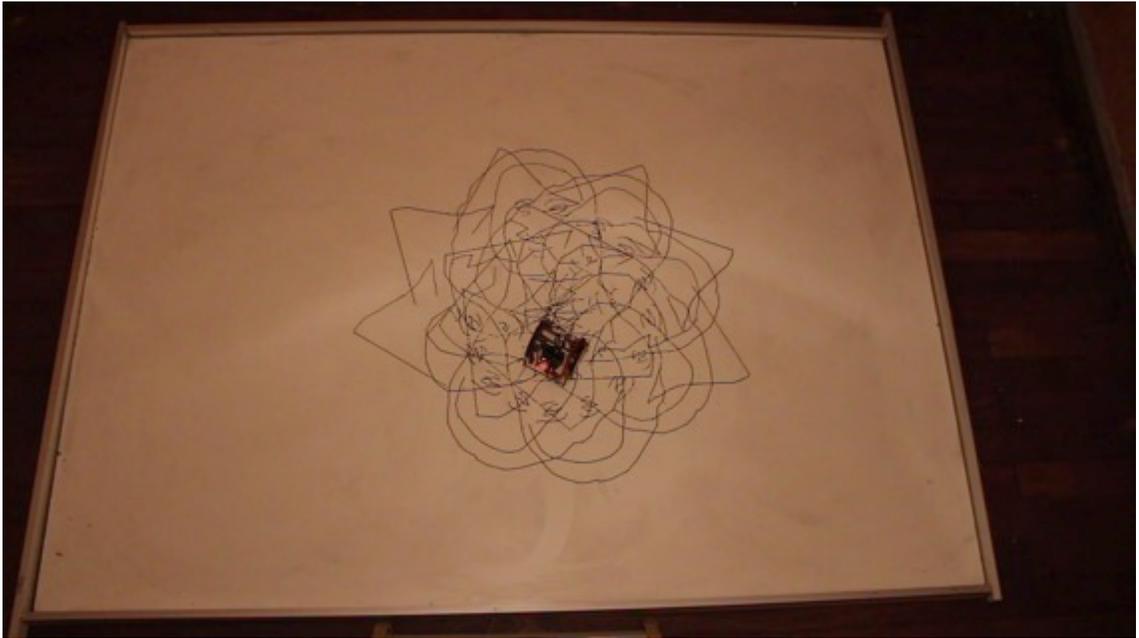
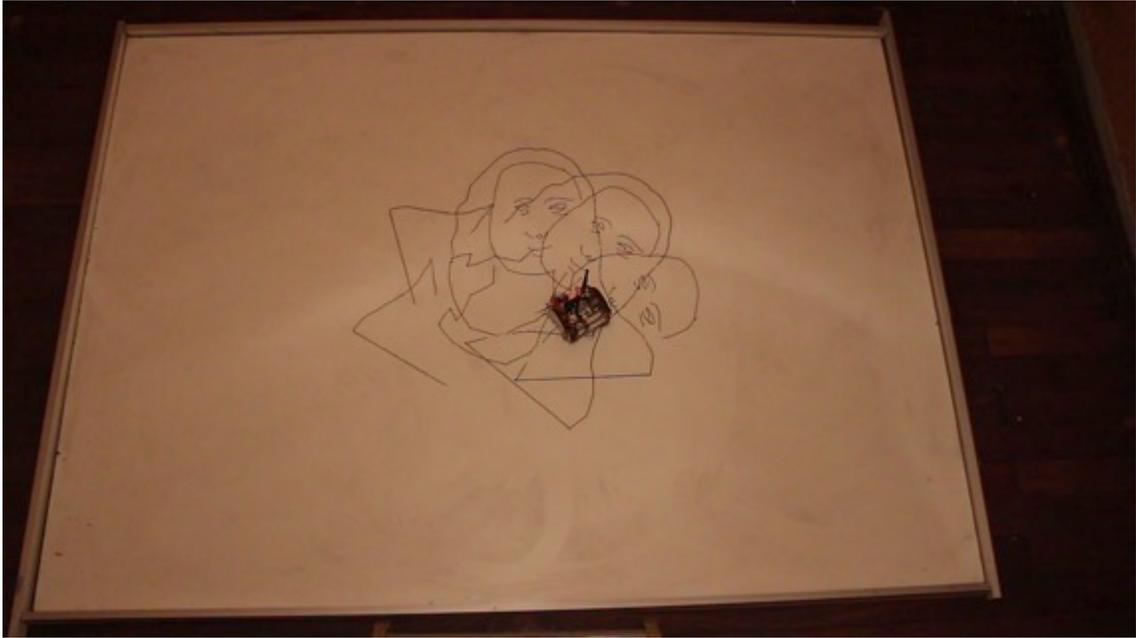
1.2 Gioconda o segunda iteración

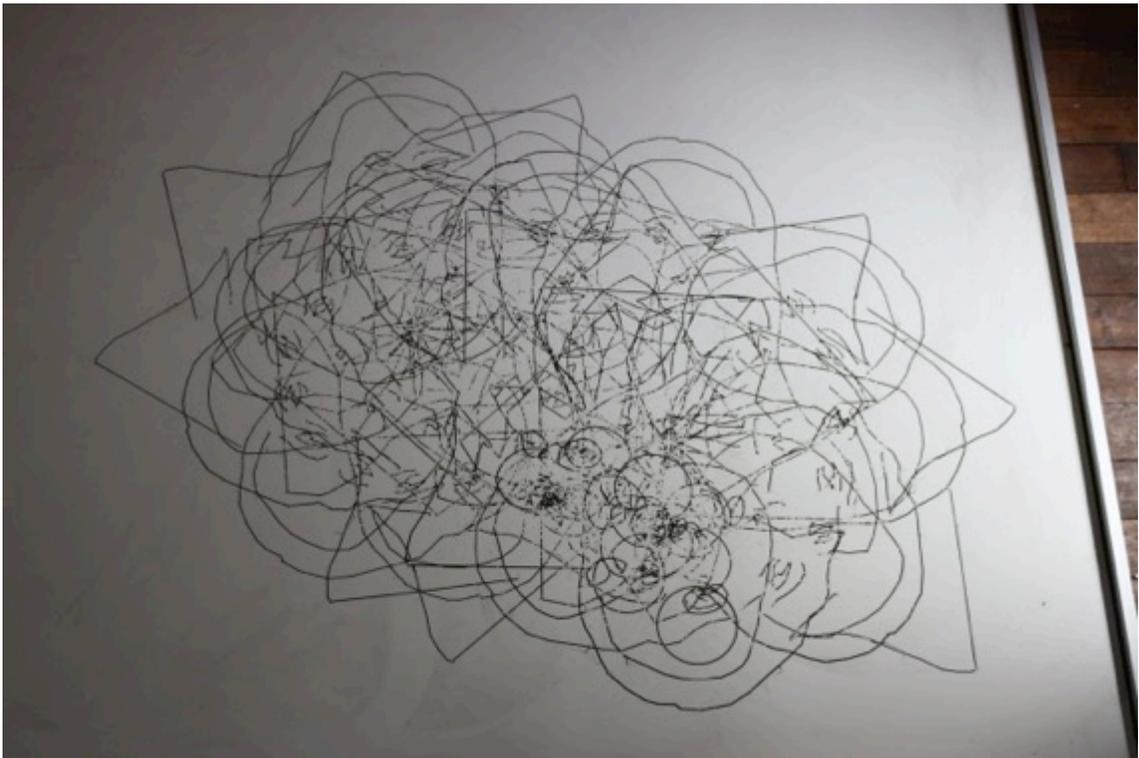
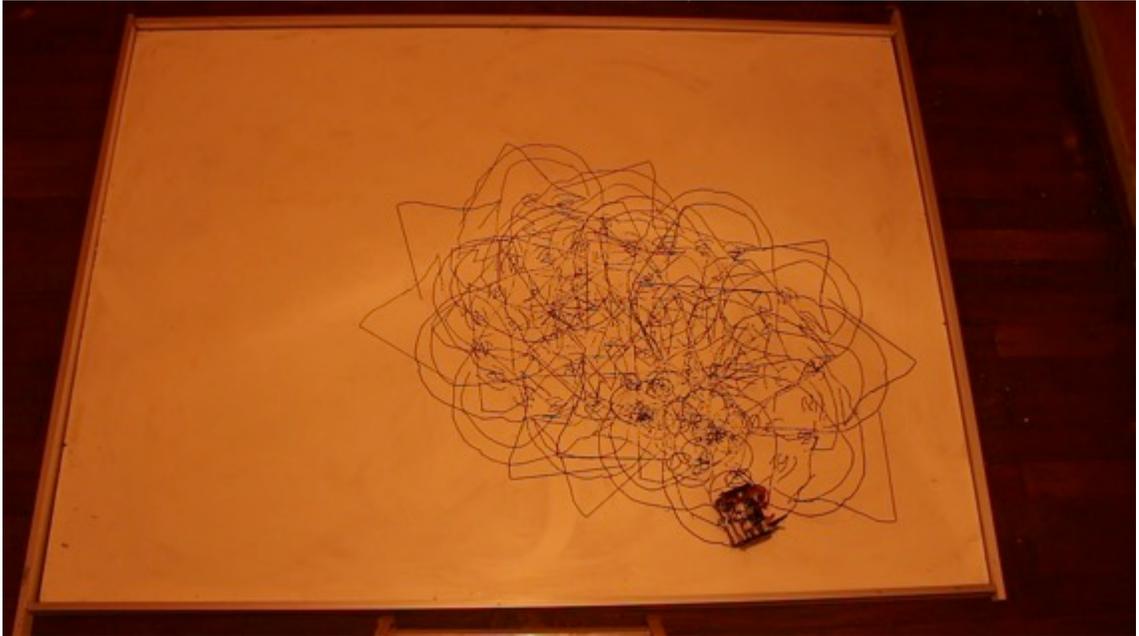
Segundo caso, la Mona Lisa, en este caso se reutilizó la misma superficie a modo de prueba se presentó el primer dibujo, aun cuando según el cuadro de programación está completamente armado el dibujo en el robot, tiende a deconstruir la imagen, sin embargo es suficiente para que sea reconocible, en parte justamente por este factor aleatorio es que se usan esta clase robots.

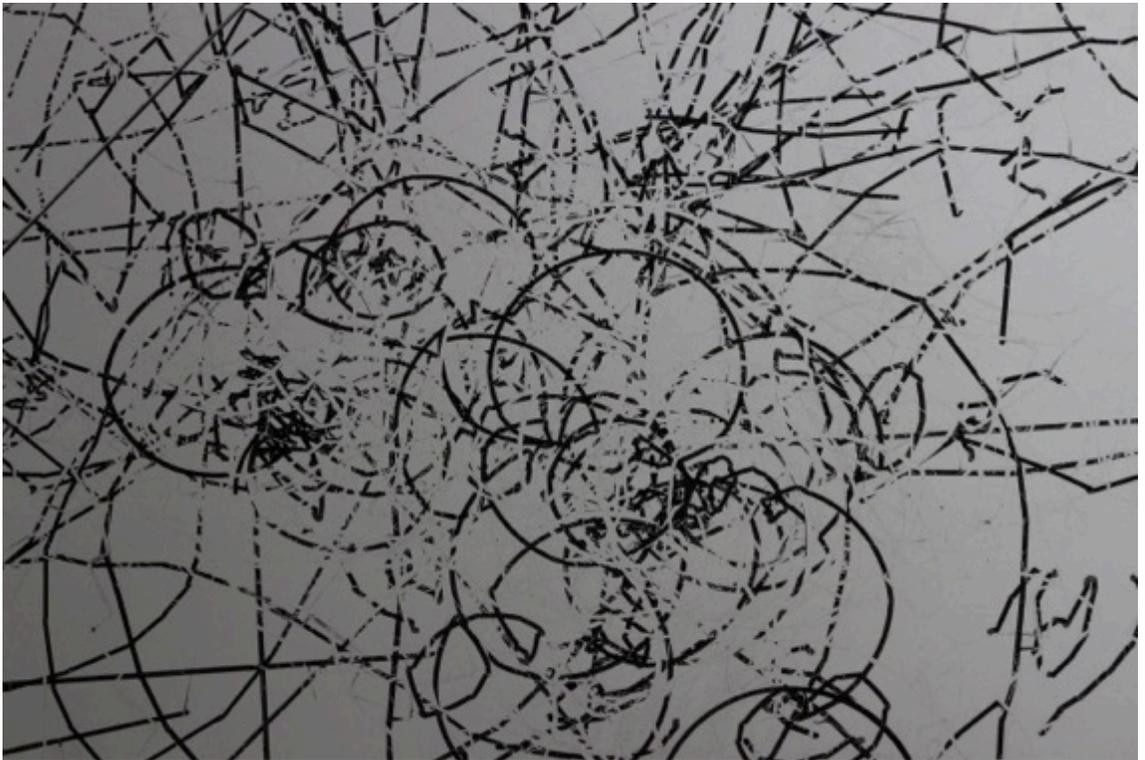


De la secuencia de video, como planteé agrego fotogramas del registro.











CONCLUSIONES.

Después de realizar el trabajo de investigación y recopilación de los resultados, podemos suponer que aún queda muchas aristas que se pueden explorar desde el resultado mismo o como se sobrepone la imagen creada y se distorsiona mediante la repetición hasta expandir la noción de palabra como ente que crea realidad, desde la programación hasta la interpretación física de las palabras y como trabajo final la interpretación del verbo como materia física entrando a un paradigma de logos como forma física.

Primero desde el ámbito gráfico es interesante como la repetición mecánica genera nuevas gráficas e irrepetibles, porque deconstruyen las palabras y oraciones o dibujos que se programan, terminan creando imágenes nuevas por la repetición en esta creación de nuevos patrones podemos observar factores nuevos e imágenes que parecen entrar en un rango de autonomía que permiten un factor de experimentación y área de creación que no se pueden prever.

Este trabajo se inicia como una búsqueda de utilizar sistemas robóticos, en el supuesto que estos aparatos tienen cierto nivel de perfeccionamiento que los hace realizar rutinas constantes y sin variaciones, mediante la programación, como un método similar a la educación o transmisión tradicional de conocimiento, tanto a nivel cultural como a nivel sistémico, de las rutinas

inscritas en estos aparatos, supuestamente inalterables, ya que estamos hablando de aparatos mecánico electrónicos, tienen un sin número de posibles fallas que en la rutina de su ejecución genera pequeñas variantes que aprovechamos visualmente.

Desde hace mucho tiempo la cultura de la ciencia ficción y ciberpunk se desarrolla y cuestiona el futuro, así mismo su literatura destaca el futuro distópico relacionado a los sistemas que solían ser idealizados, pensando en el comunismo y el liberalismo, el cual históricamente prevaleció, y culturalmente pensamos en el futuro desde el pasado como algo mucho más idealizado que ahora viviendo en un post futuro donde muchas cosas ya no son como se idealizaban y ciertos críticos han podido eventualmente prever ciertos patrones como Huxley en su mundo feliz³².

Así mismo con el fin de las utopías, vemos como el mundo cada vez va yendo hacia un término gris donde la desigualdad va concentrándose, desde un punto de vista deshumanizante al ver al ser humano como una cosa y su respectiva cosificación como producto consumidor o potencial ganancia, si bien, desde la revolución industrial el proletariado, ha visto cierta mejora en países, podemos ver que se está cada vez más distante con la riqueza en el mundo y el poder de unos pocos³³, como constantemente se declara en diversos estudios, tanto en Chile como internacionales.

³² https://es.wikipedia.org/wiki/Un_mundo_feliz visitado el 2015-12-09

³³ <http://www.un.org/spanish/News/story.asp?NewsID=28606#.Vlx9LYSMGTs> visitado el 2015-12-09

Esto me hace cuestionar la misma tecnología y su uso para la creación de arte y el mismo arte como un repetir ciertos patrones y su imposibilidad de llegar a ciertos públicos, pensando en los niveles de lecturas necesarios y la misma cultura particular chilena que no tiene gran estudio a nivel artístico³⁴. Donde se promueve el estudio matemático lógico por sobre cualquier otro.

También es importante reflexionar e impulsar que los nuevos artes generen un cuestionar y detención en el espectador. Siendo mi intención tratar de unir, el aspecto gráfico del dibujo tradicional de la pintura junto con un cuestionar mismo del que hacer.

En mi historia personal esta atracción a los robots y a la gráfica, me ha hecho explorar el automatismo y la creación de robots que puedan dibujar desde una programación y no necesariamente la inclusión de instrucciones dadas, secuencialmente desde un ordenador, esto para mi es crítico ya que permite en esto hacer cierta analogía en la sociedad, y a su vez aprovechar los errores físicos que supuestamente no debiesen tener las máquinas.

Antecedentes a esto, está la máquina polargraph que ya anteriormente he expuesto con dibujos cargados en memorias donde el código que leen es un texto similar al gcode³⁵. La gracia de esto es mi interés al uso de la palabra en

³⁴ <http://portal.unesco.org/culture/es/files/40444/12668488733errazuriz.pdf/errazuriz.pdf> visitado el 2015-12-09

³⁵ <https://es.wikipedia.org/wiki/G-code>

torno a la programación y no solo el uso de series de instrucciones binarias³⁶, la gracia de esto es expandir más adelante en mis trabajos al uso de la palabra como ente creador y místico, haciendo nexos con las tradiciones chamanicas e incluso de carácter mágico³⁷, Mismo de las palabras, tal como se puede leer desde la biblia e incluso antes, la palabra como ente creador de mundo.

Entonces, la magia de las palabras tiene una analogía a las instrucciones del código para el desplazamiento de los robots, también en la creación desde la materia prima con las impresoras 3D³⁸, teniendo un carácter divino, como parte de esta conclusión quiero dejar una clásica obra de vanitas³⁹, pero que



reflexiona en la inmaterialidad y la re materialidad que permiten las impresoras 3D, así mismo casi como una contradicción en sí de la posibilidad de recrear al ser humano, en partes, ya que esta obra “Memento Mori”. Cual vanitas recordando la mortalidad del hombre, esta pieza es la copia procesada, digitalizada, es decir un cráneo humano escaneado, vuelto datos intangibles de una persona, y se ha retomado este código, para volverlo materia

³⁶ https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_binario

³⁷ <https://es.wikipedia.org/wiki/Magia> visitado el 2015-12-09

³⁸ https://es.wikipedia.org/wiki/Impresora_3D visitado el 2015-12-09

³⁹ <https://es.wikipedia.org/wiki/Vanitas> visitado el 2016-04-06

nuevamente, una copia tridimensional de un cráneo humano. Esta posibilidad nos hace cuestionar la mortalidad misma y al tiempo la originalidad del hombre, si en un futuro cercano pudiéramos imprimir piezas y repuestos, como distinguiríamos el original de la copia, así como supone la posibilidad de recrear desde lo intangible a la materia, a partir del G-code código legible y entendible, suponiendo que pudiésemos interpretarlo manualmente podríamos hacer materia de estas palabras.

Del gcode:

```
"M190 S40.000000
```

```
M109 S240.000000
```

```
;Sliced at: Tue 05-07-2016 10:45:22
```

```
;Basic settings: Layer height: 0.1 Walls: 1.2 Fill: 10
```

```
;Print time: 27 hours 16 minutes
```

```
;Filament used: 43.758m 109.0g
```

```
;Filament cost: 2736.51
```

```
;M190 S40 ;Uncomment to add your own bed temperature line
```

```
;M109 S240 ;Uncomment to add your own temperature line
```

```
G21 ;metric values
```

```
G90 ;absolute positioning
```

```
M82 ;set extruder to absolute mode
```

```
M107 ;start with the fan off
```

```
G28 X0 Y0 ;move X/Y to min endstops
```

```
G28 Z0 ;move Z to min endstops
```

```
G1 Z15.0 F4200 ;move the platform down 15mm
```

```
G92 E0          ;zero the extruded length
G1 F200 E3      ;extrude 3mm of feed stock
G92 E0          ;zero the extruded length again
G1 F4200
;Put printing message on LCD screen
M117 Printing...

;Layer count: 1030
;LAYER:0
M107
G0 F4200 X125.309 Y35.370 Z0.100
G0 X125.309 Y37.377
;TYPE:SKIRT
G1 F1800 X125.309 Y35.370 E0.03338
G1 X128.520 Y34.042 E0.09116
G1 X130.249 Y35.771 E0.13183
G1 X131.009 Y35.960 E0.14485
G1 X131.009 Y36.930 E0.16098
G1 X131.409 Y37.331 E0.17040
G1 X131.409 Y40.270 E0.21928
G1 X129.320 Y42.359 E0.26841
G1 X126.109 Y41.031 E0.32619
```

G1 X126.109 Y40.270 E0.33885
G1 X125.965 Y40.126 E0.34223
G1 X125.509 Y39.898 E0.35071
G1 X125.509 Y39.063 E0.36460
G1 X124.773 Y38.319 E0.38200
G1 X125.309 Y37.377 E0.40003
G0 F4200 X125.709 Y37.484
G1 F1800 X125.709 Y35.637 E0.43074
G1 X128.426 Y34.514 E0.47963
G1 X130.044 Y36.132 E0.51769
G1 X130.609 Y36.273 E0.52737
G1 X130.609 Y37.096 E0.54106
G1 X131.009 Y37.497 E0.55048
G1 X131.009 Y40.104 E0.59383
G1 X129.226 Y41.887 E0.63576
G1 X126.509 Y40.764 E0.68466
G1 X126.509 Y40.104 E0.69563
G1 X126.309 Y39.904 E0.70033
G1 X126.309 Y39.851 E0.70122
G1 X125.909 Y39.651 E0.70865
G1 X125.909 Y38.899 E0.72116
G1 X125.271 Y38.254 E0.73625

G1 X125.709 Y37.484 E0.75098

G0 F4200 X126.109 Y37.589

G1 F1800 X126.109 Y35.905 E0.77898

”

Y así por más de 14000 páginas de texto.

De los robots que en una primera instancia hacen de performance y son parte y creadores de la obra la cual cuenta en partes iguales como el registro de lo hecho y del cómo lo hacen, a su vez el carácter performático es debido a que aun cuando las instrucciones siempre se repiten y son las mismas, mecánicamente nunca logran hacer una operación completamente igual a la otra, por ende, cada pieza es única. Sin embargo, me interesa trabajar con lo inútil del trabajo repetitivo mismo, es decir por la simulación de pizarra, donde hago una conexión con: el sistema educativo, la simulación, la rutina y la falta de cuestionamiento al sistema mismo, también la reutilización y borrar el resultado. Ya que no pretendo buscar la venta del resultado de dichas acciones, además de ser parte justamente del reclamo al repetitivo arte contemporáneo.

Me gustaría agregar también cierta visión de la crítica de arte Avelina Lésper⁴⁰: «*El arte contemporáneo es una farsa*». En este sentido, la crítica cuestiona la obra como una especulación mercantil de artistas de renombre que ella “Del mercado de la venta del espectáculo”. Al final mi trabajo se guarda y

⁴⁰ <http://www.avelinalesper.com> visitado el 2015-12-09

borra, no queda más que el registro de la obra, quién es el autor de la obra, el programador o el artista el robot, la obra es el performance o el registro, la saturación de la trama, es decir queda el recuerdo que si no es compartido simplemente se pierde como consecuencia de su propia inmaterialidad, por eso en parte de publicar el contenido para simplemente perderse en el mar de información.

El código y archivos necesarios se han subido al siguiente repositorio.

<https://github.com/AlejandroRebo/lterar>

GitHub es una plataforma para compartir y distribuir código libremente.

A demás de dejar mi correo electrónico para futuras aclaraciones

alejandroxrebolledo@gmail.com

Aclaro que constantemente actualizaré las conclusiones.

Adjunto un código QR para acceder más fácilmente a la información



BIBLIOGRAFIA.

B. Green 2012. Programming Problems. San Bernardino: CreateSpace. p. 25.
ISBN 978-1475071962.

Lustgarten, Paul. 1963. Fundamentos matemáticos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales por iteración. Madrid : Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento. 36 p.

Jover, J. N. 1999. La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. Ed. Felix Varela, La Habana.

Sáez Vacas, F. 1981. El crepúsculo de cierta clase de Robots (una perspectiva histórico-científica de la robótica). Bit. Boletín informativo de telecomunicación, 19, 34-41.

Gracia, P. 1995. Sobre la tradición de los autómatas en la Ínsola Firme: materia antigua y materia artúrica en el Amadís de Gaula. 17 P.

"Guilloche", Osborne, Harold (ed) , 1975, The Oxford Companion to the Decorative Arts, United Kingdom OUP, ISBN 0198661134

Oliveros, D., & Montejano, L. 1999. DE VOLANTINES, ESPIRÓGRAFOS Y LA FLOTACIÓN DE LOS CUERPOS. Mexico. Ciencias, 55, 56 P.

Breton, A. 1985. Diccionario abreviado del surrealismo / André Breton, Paul Eluard ; traducción de Rafael Jackson. 2003. Madrid. Siruela, D.L. 170 P.

Gerald LANGOWSKI 1982. Madrid, Gredos, 228 P.

Panofsky, Erwin, Vida y arte de Alberto Durero, 1982, Madrid, Alianza Editorial, 484 P.

Briggs, John 1994, Fractals: the Patterns of Chaos, Thames and Hudson, London. 192 P.

Beddard, H. 2009. Computer Art at the V&A.

Richard Stallman: “El software libre es un asunto ético del uso de la tecnología” 2014. [en línea] http://dcc.uchile.cl/richard_stallman [consulta : el 2015-12-09]

Tribe, M., Jana, R., & Grosenick, U. 2006. New media art (p. 118). London and Cologne: Taschen.

Juan Martín Prada, 2012 , Madrid, Prácticas artísticas e Internet en la época de las redes sociales, Editorial AKAL.

Catherine Mason, 2008, A Computer in the Art Room: The origins of British computer art 1950–1980. JYG Publishing.

Pérez, Matilde, Nilo, Humberto, 1991, Arte Cinético Tesis, Santiago, Universidad de Chile. Facultad de Bellas Artes.

Ruiz-del-Solar, J., & Avilés, R. 2004. Robotics courses for children as a motivation tool: the Chilean experience, Dept. of Electr. Eng., Univ. of Chile, Santiago.

B. Hasslacher and M. W. Tilden, 1995, "Living machines", Robot. Auton. Syst., vol. 15, no. 1- 2, pp.143 -169

Hrynkiw, D., & Tilden, M. W. 2002. *Junkbots, bugbots, and bots on wheels: building simple robots with BEAM technology*. Osborne/McGraw-Hill.

Arduino en español 2014. [en línea] <http://www.ardumania.es> [consulta : el 2015-12-09]

Artero, Ó. T. 2013. Mexico. *Arduino: curso práctico de formación*. RC Libros.

<http://www.cultura-libre.org> [en línea] <http://www.cultura-libre.org> [consulta : el 2015-12-09]

<http://www.instructables.com/> [en línea] <http://www.instructables.com/>

[consulta : el 2015-12-09]

<http://www.polargraph.co.uk> [en línea] <http://www.polargraph.co.uk> [consulta : el 2015-12-09]

<http://mirobot.io> [en línea] <http://mirobot.io> [consulta : el 2015-12-09]

Morin, E. 1994. La noción de sujeto. Schnitman d. nuevos paradigmas, cultura y

subjetividad. Buenos Aires: Paidós.

Bermúdez, S. 1993, January. " Co (g) ito, ergo sum": Jenaro Talens, René Descartes y la postmodernidad. In *Anales de la literatura española contemporánea* (pp. 183-192). Society of Spanish and Spanish-American Studies.

Fuentes Barassi, C. (2011). *Conciencia e inteligencia artificial: consideraciones críticas sobre la plausibilidad de que una máquina programada posea conciencia fenoménica*. Universidad de Chile. Facultad de Filosofía y Humanidades. Disponible en <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/108753> [consulta : el 2015-12-09]

Santos-Bueso, E., Vico-Ruiz, E., & García-Sánchez, J. 2012. Patología ocular en la obra de Leonardo da Vinci (III): Estudio comparativo entre la Mona Lisa y la copia del Museo del Prado. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*, 87(11), 381-383.]

Rosheim, M. E. 1997. In the footsteps of Leonardo [articulated anthropomorphic robot]. *Robotics & Automation Magazine, IEEE*, 4(2), 12-14.

Rosheim, M. 2006. *Leonardo's Lost Robots*. Springer Science & Business Media.

Frère, Jean-Claude. 2001. Leonardo da Vinci : pintor, inventor, visionario, matemático, filósofo, ingeniero. París : Terrail : Lisma Ediciones, c2001. P.207.

Huxley, A., & Hernández, R. 2000. Un mundo feliz. Grupo Editorial Tomo.