

## **La Máquina Girondo:**

### **Autómatas generadores de narrativas discursivas**

Ignacio Buioli

Universidad Nacional de las Artes, C.A.B.A., Argentina

Proyecto de Investigación 34/0404. "Oliverio expandido" Una versión hipermediática de los

"20 poemas para leer en el tranvía" de Oliverio Girondo.

Año 2017

#### **Abstract**

Durante la década de 1920 se produjeron diversas vanguardias artísticas dedicadas a la producción de textos en formatos generativos. Mediante azares o cierto desconocimiento, se buscaba conseguir una narración donde los autores tuvieran un control casi nulo del resultado final. Fueron la *poesía dadaista* y el *cadáver exquisito* algunos de los casos más emblemáticos, los cuales -debido a la tecnología del momento- se limitaron a juegos y experimentos grupales (Tristan Tzara, Robert Desnos, Paul Éluard, André Bretón, entre otros). Nuestras tecnologías actuales nos regalan amplias posibilidades donde una máquina puede ocuparse de la tarea del artista en la producción de obras visuales, composiciones sonoras e incluso el montaje de registros en video. Aun así, lo investigado en el campo de la generación de narrativas discursivas sigue siendo escaso. El presente desarrollo da cuenta de la construcción de un algoritmo orientado a la concepción de poemas con los recursos estilísticos de Oliverio Girondo, investigando -a su paso- cuáles son los alcances actuales respecto a la generación algorítmica de textos.

## Introducción

Oliverio Girondo, nació un 17 de Agosto de 1891, Buenos Aires. Supo ser poeta surrealista, publicando en 1922 su primer libro: *Veinte poemas para ser leídos en el Tranvía*. Enmarcado en el proyecto de investigación *Oliverio Girondo Expandido*, la *Máquina Girondo* es un proyecto de texto generativo dedicado a desarrollar un autómata que produzca infinitos textos inéditos con los recursos estilísticos de Girondo en el libro mencionado. A su vez, se propone investigar los alcances de la generación algorítmica de textos y narrativas a fin de poder sintetizar un algoritmo genérico que sirva como base para otros investigadores dentro de la disciplina.

*Veinte poemas para ser leídos en el Tranvía*, es un libro de poesía surrealista conformado por veinte poemas donde el autor describe lugares visitados y situaciones acontecidas personalmente. Teniendo esto como punto de partida, el presente proyecto de investigación sigue cuatro líneas de desarrollo bien distintivas y organizadas de forma lineal. Por un lado, se trabaja con un *desmembramiento* del vocabulario del autor, un análisis matemático de las formas en las que organiza los recursos lingüísticos. Posteriormente, el resultado obtenido es depurado y organizado a fin de poder otorgarle a la computadora instrucciones claras para que tome decisiones. Una vez otorgada esta capacidad de comprensión, se le pide a la computadora que comience a armar versos, corrigiendo los resultados de forma sistemática hasta obtener un resultado satisfactorio. Finalmente, se arman complejos sistemas donde la computadora evalúa uno a uno los versos generados, los organiza, los reescribe de ser necesario, y los somete a ciertos criterios a fin de producir una estrofa completa de un nuevo poema. Se busca conseguir un breve poema cuya construcción podría formar parte del libro *Veinte poemas para ser leídos en el Tranvía*, de Oliverio Girondo.

## Desarrollo

### Interpretación, reconocimiento y reiteraciones

¿Por qué un autor elige ciertas palabras para describir una situación? Formulada de otra manera: ¿Por qué esas palabras y no otras? Si se presta atención a las formas con las cuales se emplea la complejidad del lenguaje en el ámbito cotidiano, bastarán solo unas horas de conversación para describir los comportamientos que adquiere un individuo. Así como en los textos, lo que define las particularidades en que una persona se comunica son las reiteraciones constantes, casi como si se pusiera cierta insistencia para que el receptor lo capte. ¿Puede el estilo narrativo de un autor como Oliverio Girondo reducirse tan solo a la cantidad de veces que repitió una palabra? No, pero algo más habrá en las razones por las cuales el autor decidió repetirlas en primer lugar.

El desarrollo de un autómata que tenga la inteligencia capaz de producir un texto con un estilo determinado tiene dos etapas claramente diferenciadas: el aprendizaje de las matrices estructurales propias de la lengua -castellana en este caso-; y la capacidad de interpretar estructuras propias del autor. Sin embargo, la problemática se presenta cuando la primer etapa comienza a ser intervenida por la segunda. Entonces, es posible enseñarle a una computadora las preposiciones del castellano y los modos de utilizarlas, aún así, a la hora de pedirle que escriba como Girondo, es necesario aplicarle los conocimientos necesarios para generar patrones generativos capaces de distinguir *dónde* escribir la preposición según el autor, y no según la inmensidad de la lengua. Se requiere establecer límites sobre los cuales moverse. Y dichos límites se construyen al derivarse un análisis casi matemático de los textos.

Para ello es necesario disponer de las herramientas adecuadas, a fin de conseguir la identificación de comportamientos. Durante los preparativos del primer algoritmo generador de versos de *Máquina Girondo*, se desarrollaron diversos programas sobre el lenguaje de programación de Processing, especialmente dedicados a la extracción y clasificación de

[illegible]

Sin embargo, consistió en una cualidad visual y poco eficiente a la hora de conseguir un resultado pertinente a la búsqueda inicial. Es por esa razón que la mencionada herramienta se desarrolló con la opción de poder ver las repeticiones en relación al porcentaje total de las palabras del libro, como puede verse en la Figura 2. Los datos conseguidos por dicho software fueron almacenados y, tras someterse a una evaluación, estos fueron sus resultados

generales:

*Veinte poemas para ser leídos en el Tranvía* está formado por 3005 palabras, que al ser distribuidas en 20 poemas, da un promedio de 150 palabras por poema. La cantidad total de versos (es decir, el momento donde el autor decide hacer un salto de línea no forzado por el margen de la hoja) es de 429, lo que da un promedio aproximado de 21 versos por poema. Si se utilizan ambos datos se deriva que -aproximadamente- Oliverio Girondo escribe 7 palabras por verso. La derivación de este dato representa un *molde de arcilla* para el algoritmo. Por primera vez tendrá un límite sobre el cual moverse.

```
Cantidad de Comas: 189
Cantidad de Punto y Coma: 6
Cantidad de Puntos: 176
Cantidad de Preguntas: 3
Cantidad de Exclamaciones: 38
Cantidad de Versos: 429

-----

Cantidad de Palabras: 3005

a: 45 - 1,50%
abiertos: 1 - 0,03%
ablanda: 1 - 0,03%
abrazar: 1 - 0,03%
abren: 1 - 0,03%
abrir: 1 - 0,03%
abrocharse: 1 - 0,03%
acaba: 1 - 0,03%
acampan: 1 - 0,03%
acariciar: 1 - 0,03%
aceitados: 1 - 0,03%
aceituna: 1 - 0,03%
acuestan: 1 - 0,03%
acueste: 2 - 0,07%
acurrucarse: 1 - 0,03%
```

Figura 2: Datos en la consola de desarrollo donde se aprecian los valores en porcentaje de algunas palabras.

Es curioso destacar la realización de unas 38 exclamaciones hechas a lo largo de todo el poemario. Esto deriva un promedio de 2 exclamaciones por poema, lo cual en 21 versos representa el 10% del poema en sí. En contraposición a las interrogaciones, de las cuales solo

se registran 3 en todo el libro. Oliverio Gironde exclama repetidas veces pero se pregunta muy pocas, un dato de trascendencia para el algoritmo a la hora de tomar sus primeras decisiones estructurales. Con respecto a las repeticiones, palabras como “ciudad” y “vereda” se repiten 9 veces; las palabras “ojos” y “mujeres” se repiten 10 veces; aún así los poemas de Gironde también destacan por palabras particulares que solo pueden leerse una vez a lo largo de todo el poemario -como “empurpuren” o “huraco”-. Ambas situaciones son de consideración, y deben ser traducidas al algoritmo, lo que requiere categorizar los resultados de salida para que el programa pueda entender que se trata de sustantivos, adjetivos o verbos. Asimismo, a medida que se realice una clasificación más compleja y precisa del vocabulario obtenido, el algoritmo comprenderá mejor como utilizarlos en una narración. No obstante, se corre el riesgo de caer en una especie de algoritmo sugestionado, donde en verdad no está generando una narración sino que construye un sistema con el criterio de saber que solo tiene una limitada cantidad de palabras a su disposición para cada escenario posible. Problemática expuesta y analizada por Philip Galanter (2003), aceptando como solución que “se necesita una medida de ‘complejidad efectiva’ de tal manera que los sistemas altamente ordenados o desordenados tengan una puntuación baja, indicando simplicidad, y los sistemas que se encuentran entre ellos reciban una puntuación alta, indicando la complejidad” (p. 10).

Entonces, si se tomara un caso extremo -como controlar todas las opciones del algoritmo-, el programador tendrá demasiado compromiso con el texto generado y no tanto con el algoritmo que genera textos. Comienza a ser predecible, mas si es sometido a determinados datos de entrada. Este tipo de algoritmo, a pesar de considerarse generativo, no adquiere la particularidad de producir textos novedosos, ni posee capacidad de disciplinarse. Se lo puede comparar con un simple programa que ordena los versos del libro *Veinte poemas para ser leídos en el Tranvía*. En cierta forma el algoritmo será del tipo generativo y producirá textos novedosos, sin embargo cualquier ser humano comprendería su funcionamiento a los pocos

segundos, perdiendo su interés en el sistema.

Del otro extremo, un algoritmo generativo no debe caer en la problemática de convertirse en un *Moderno Prometeo* informático. Si bien recortar palabras del periódico, mezclarlas y ordenarlas, una a una según el azar de mis manos las elijan, fue una corriente de vanguardia muy importante dentro del movimiento dadaísta, la generación algorítmica de discursos narrativos no debe limitarse a los resultados de la aleatoriedad. Aún así, la aparente perfección que nos ofrece un algoritmo informático respecto a la producción de sistemas ordenados no produce resultados generativos de interés. Esto ha sido destacado por un grupo de investigadores, quienes aseguran que “la aleatoriedad se usa para humanizar o introducir variaciones e imperfecciones en un proceso determinista, rígido y subyacente” (McCormack *et al.*, 2012). Al comenzar con la programación de sistemas generativos que empleen la información obtenida del análisis, la discusión sobre la aleatoriedad se vuelve recurrente. Y así como se mencionó previamente, hace falta producir un algoritmo generativo que permita un equilibrio entre el orden -compromiso del programador- y el desorden -azar de la computadora-. Por todo esto, la *Máquina Girondo* utiliza un sistema de selección aleatoria, cuya construcción discursiva se encuentra limitada por las estructuras derivadas del análisis sistemático.

### **Hacia una comprensión del lenguaje**

Independientemente del autor, si este escribe en castellano existen reglas sintácticas propias del idioma. Es necesario producir pequeños algoritmos que le otorguen estructura gramatical a la sustancia. Está claro que -en principio- la computadora seleccionará una palabra aleatoria del vocabulario de Girondo. Sin embargo, posteriormente, solo posee instrucciones para volver a seleccionar otra palabra, así hasta completar la totalidad de palabras pedidas por un usuario (u otro algoritmo). Por ejemplo, si se pide un verso de tres palabras un posible

resultado sería el siguiente: “están tranvía lejano”. Es necesario otorgarle a la computadora nuevas instrucciones que no hagan uso de la mera aleatoriedad.

Los algoritmos generativos suelen estar programados como estructuras de generación compleja, utilizando una combinación de elecciones aleatorias con cálculos matemáticos, a su vez controlados por una cantidad elevada de valores de entrada de información sencilla. En la *Máquina Gironde*, la clase generadora de versos requiere dos valores: la cantidad de palabras que formarán el verso y el tipo de estructura sintáctica. Al momento de construirlo, agrega al verso los artículos y preposiciones pertinentes para cada ramificación (hay momentos en los que necesita determinar el género de la palabra, y en otros casos la propia estructura gramatical completa el verso).

**[adv][sus1][adj(sus1)][y/o][sus2][adj(sus2)]**

Figura 3: Esquema de la primer estructura sintáctica programada para el algoritmo.

en público tendido y a umbrales únicos

La Máquina Gironde alpha0.1

Figura 4: Primer verso generado por Máquina Gironde.

Puede apreciarse en la Figura 3 una simple representación de la primer estructura programada para *Máquina Gironde*. En este caso particular, el algoritmo comienza pidiendo un adverbio (en versiones posteriores, las palabras que le sigan tendrán en cuenta el tipo de adverbio elegido), a continuación solicita un sustantivo (el cual puede estar clasificado dentro de una categoría específica), y finalmente le aplica un adjetivo al sustantivo. Para esto último, es necesario que el sustantivo sea seleccionado primero por el algoritmo, ya que esa información



es utilizada para emplear el género correcto o tener un valor muy útil en la selección de un adjetivo personalizado. En la Figura 4 se lee el primer verso generado por *Máquina Gironde* haciendo uso de la mencionada estructura, la cual además agregaba un conector, seguido por una cadena de sustantivo con adjetivo.

Podemos distinguir el género de un sustantivo con un simple algoritmo que recupere la última letra de la palabra. No obstante, si se diera esa instrucción, para casos como la palabra “tranvía” el programa entiende que debe escribir términos como “la tranvía” o “tranvía lejana”. En estos casos, lo que aumenta no es la cantidad de algoritmos e instrucciones dadas a la computadora, sino la lista de excepciones a las reglas gramaticales. Funciona de un modo similar a nuestro cerebro, el cual aprende las estructuras a ser aplicadas en los distintos casos mediante una serie de reglas, pero en los casos excepcionales es necesario recordar una simple lista para saber como proceder. ¿Qué ocurrirá en caso de pedir una estructura a una excepción desconocida? Por lo pronto, el algoritmo intentará aplicar la regla, por muy absurdo que sea el resultado.

Durante el desarrollo de *Máquina Gironde* se presentaron diversos casos que corresponden a esta última problemática. Sin embargo, el más llamativo de ellos, fue la aparición del adjetivo “violeto” en lugar de “violeta”, donde el sustantivo era masculino. Incluso otorgándole al algoritmo la posibilidad de distinguir el género, este necesitaba aplicar la regla de modificar el adjetivo siempre, por desconocimiento de adjetivos neutros. La solución consistió en pedirle al programa que nunca escriba la palabra “violeto”, ya que de todas formas no integra el vocabulario de *Veinte poemas para ser leídos en el tranvía*. Si se requiere esa palabra, se puede optar por generar una nueva lista de excepciones, en este caso, para los adjetivos.

### **Patrones generativos en narrativas discursivas**

¿Por qué a un algoritmo le debe interesar la información biográfica del autor? Porque este

algoritmo es un replicante. Si bien el autor y artista Jim Campbell (1996), luego de producir un simple programa informático, asegura que “la interpretación más simple podía sugerir que el retardo implicaba pensamiento o inteligencia, y que agregarle aleatoriedad podría implicar voluntad” (p. 3), llegando a la conclusión de que “no había vida, sólo existía la cáscara de una característica insignificante de la vida” (p. 3); un algoritmo generativo está por encima de la simpleza de la *ilusión informática*.

Hasta este punto, el programa es capaz de replicar de forma analítica el estilo estético de los poemas de Oliverio Girondo. Sin embargo, no tiene ningún tipo de criterio sobre el significado de lo que está escribiendo. Es matemática aplicada a un discurso literario, necesario para comenzar a formar estructuras generativas, pero imposibilitado de entender aquello que está generando. Hace falta comprender la psicología del autor -en este caso Oliverio Girondo- si se busca producir resultados complejos y no una simple coctelera de palabras. ¿Existen metáforas o versos que el autor jamás escribirá? ¿El vocabulario extraído en un primer análisis es completamente pertinente? ¿Hay palabras no escritas que bien podrían estarlo en un poema inédito? ¿Qué factores externos utiliza el autor para tomar decisiones sobre aquello que ha de escribir? Estas preguntas deben ser respondidas.

Está claro que Girondo construyó su poemario con pequeñas notas escritas durante sus viajes, pero hace falta destacar la importancia del lugar geográfico a la hora de escribir dichos poemas. De los veinte que integran el libro, diecinueve están firmados con un dato geográfico bastante preciso. Muchos de ellos incluso llevan por título el nombre de una ciudad -*Río de Janeiro, Venecia*-, poseen referencias a una ubicación -*Croquis Sevillano, Paisaje Bretón*-, o datos acerca del tipo de terreno donde estaba situado -*Croquis en la Arena*-. Por otro lado, las críticas literarias del libro *Veinte poemas para ser leídos en el Tranvía* realizadas en la época donde fue publicado, las reseñas del periodista Ramón Gómez de la Serna, los comentarios de autores como Jorge Luis Borges o Jules Supervielle a su poesía, y los artículos

contemporáneos realizados por investigadores como Martín Grecco contribuyen a la construcción de una personalidad.

Todos estos datos serán empleados en la producción de patrones generativos dentro del algoritmo, construcciones morfológicas que determinan la estructura que tendrá cada verso. Poseer una clasificación minuciosa del vocabulario es muy valioso para el algoritmo, pero carece de importancia si el programa es incapaz de otorgarle significado al texto que escribe. Forma parte de una situación sustancial en la gramática, enunciado por Noam Chomsky (1972) respecto a que “ciertos problemas descriptivos pueden ser manejados enriqueciendo el léxico y simplificando el componente categórico de la base o viceversa; o simplificando la base a costa de una mayor complejidad de transformaciones, o inversamente” (p. 13). De esta manera, empleando la información biográfica del autor, sumado a datos periodísticos y geográficos -extraídos de periódicos y de los propios poemas- pudo conseguirse una síntesis de cuatro temas generales sobre los cuales se mueve *Veinte poemas para ser leídos en el Tranvía*: noche, mar, plaza y calle. Cada una de estas estructuras temáticas cobija una serie de palabras y construcciones discursivas pertinentes al tipo de poema que se va a generar; a su vez existe una clasificación para las palabras compartidas entre estructuras temáticas. Al implementar este sistema desde el código, ya no ocurren errores tales como la generación de un verso descriptivo sobre una zona portuaria presente en una estrofa donde se describe un corso o el interior de un casino. Consiste en un procedimiento de carácter sencillo, cuya derivación adquiere una importante complejidad al tener que determinar una síntesis algorítmica de un autor literario.

Al pedirle a la *Máquina Gironde* que escriba dos versos simultáneos, las probabilidades de producir sentido entre ambos versos son escasas. Se trata de un comportamiento lógico considerando el proceso de desarrollo realizado hasta este punto. Es interesante rescatar esos escasos momentos donde la conexión entre versos tiene sentido gramatical, ya que será la

base de una estructura algorítmica que busque repetir dicha situación.

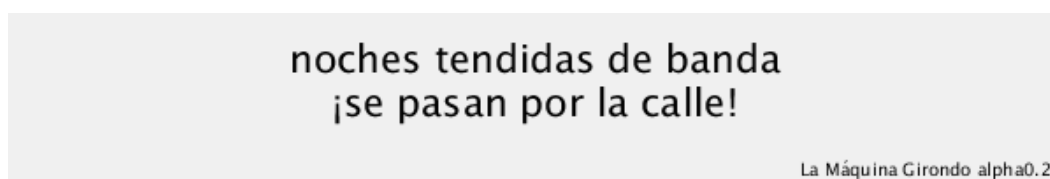


Figura 5: Estrofa de dos versos generada por la Máquina Girondo.

De un total de cien pedidos de estrofas compuestas por dos versos, en solo tres circunstancias se produjo una estrofa ajustada a la gramática, pudiendo ser leída como una unidad sin errores. Ese es un nuevo patrón generativo, y el resto de las situaciones producidas deben ser descartadas en la búsqueda de un algoritmo que no las permita. Aún así, a pesar de esta decisión prematura, es importante que los resultados defectuosos sean almacenados para una futura evaluación. En la *Máquina Girondo*, muchas de esas situaciones sobrantes fueron recuperadas tras posterior corrección; en algunos casos requerían una preposición diferente, y en otras oportunidades era pertinente cambiar las estructuras sintácticas. Al finalizar la evaluación, los resultados fueron patrones generativos enmarcados dentro de la gramática del poema, integrados en un algoritmo capaz de entender cuando descartar ciertas morfologías discursivas y en que momentos adoptarlas.

### **Sobre Generadores Automatas y Conciencia Artificial**

¿Qué dificultades se presentan a la hora de solicitarle al algoritmo la generación de un breve poema? En principio, al poseer patrones generativos en su programación, la construcción de un poema completo no supone un reto de consideración. No obstante, puestos a replicar comportamientos humanos, es necesario ajustar los patrones en orden de otorgarle al programa una mayor variación de recursos.

La clase generadora de estrofas utiliza el núcleo de la clase generadora de versos para

construir la cantidad solicitada de los mismos. El primer verso se escribe empleando datos aleatorios de extensión y estructura, sin embargo a partir del segundo verso se utiliza la información de los anteriores para su construcción. Este proceso se repite hasta completar la totalidad de los versos solicitados o hasta que el propio algoritmo considere pertinente finalizar la estrofa. Una vez concluido dicho procedimiento, revisa las composiciones individuales de cada verso, las proyecta en un conjunto grupal, busca errores gramaticales -como “a el” o “de el”-, corrige palabras mal empleadas -sustantivos con el género equivocado, verbos mal conjugados-, y signos de puntuación ausentes o sobrantes. Se trata de una especie de re-lectura, cuyos resultados son también utilizados como información para seleccionar un título adecuado.

esquinas de cien mil mamás  
nupciales  
les ofician santos a los gondoleros  
de candombe rígido o de alegría  
sucía  
cuatrocientos chicos bogan por los  
jardines  
sus gárgaras

BUENOS AIRES, JULIO 2016.

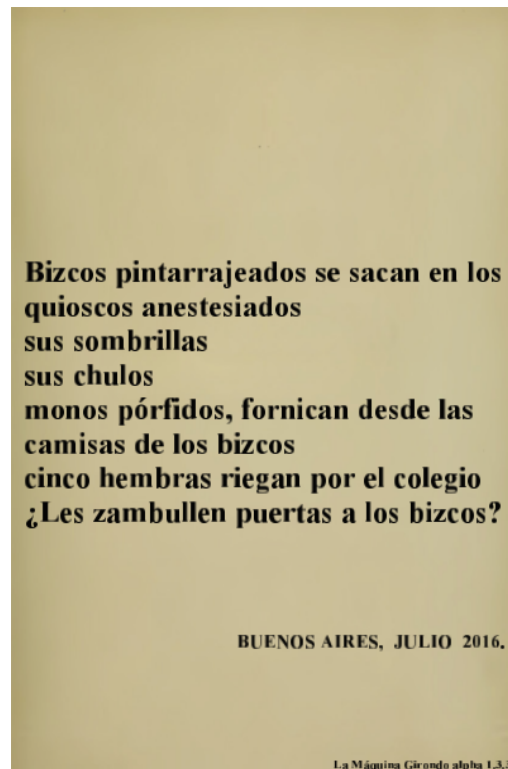
La Máquina Gironde alpha 1.3

*Figura 6: Primer estrofa completa generada por la Máquina Gironde.*

¿Qué determina el éxito o el fracaso de un poema generado por un algoritmo?. Como ocurre

con un poema escrito por un autor, será el público el encargado de otorgarle aceptación o rechazo. La diferencia sustancial es que un algoritmo generativo es capaz de entrenarse a sí mismo dependiendo de las reacciones de sus lectores, tratando de repetir las acciones positivas y evitando los poemas que no agradan.

Los algoritmos disciplinados están ocupando lugares de importancia en el desarrollo de sistemas con requisitos específicos. Cabe destacar que un programa que se entrena a sí mismo no tiene porque consistir en un complejo algoritmo de redes neuronales; existen algoritmos de estructura sencilla, que recuperan y clasifican el comportamiento de una serie de usuarios a lo largo de una sesión. Esos datos se emplean como objeto de estudio para un desarrollador, o simplemente se utilizan como valores de entradas para un nuevo software. Se aprecia en la Figura 6, al compararla especialmente con Figura 7, la diferencia entre resultados generados. En este caso, la Máquina Gironde estuvo varios días entrenándose con la información de distintos usuarios, donde finalmente consiguió entender que gustaban más los poemas donde estaban presente las repeticiones de ciertas palabras, debido a que los lectores lo interpretan como unidad temática. De esta forma, puede apreciarse en la Figura 7 una insistencia del algoritmo por escribir la palabra *bizcos* y tratar de articularla en los versos.



*Figura 7: Estrofa compuesta por diversas estructuras generativas, donde se repite la palabra bizcos.*

A medida de que el algoritmo comienza a aprender de las reacciones, el nivel de compromiso del desarrollador es cada vez menor. En este punto la máquina adquiere una *conciencia artificial*, capaz de evaluar sus resultados y aprender a modificarlos. El sistema comienza con un nivel elevado de aleatoriedad, la prueba y el error consecutivo lleva al algoritmo a determinar aceptación en los lectores; la aleatoriedad se verá reducida solo a las decisiones iniciales o desconocidas.

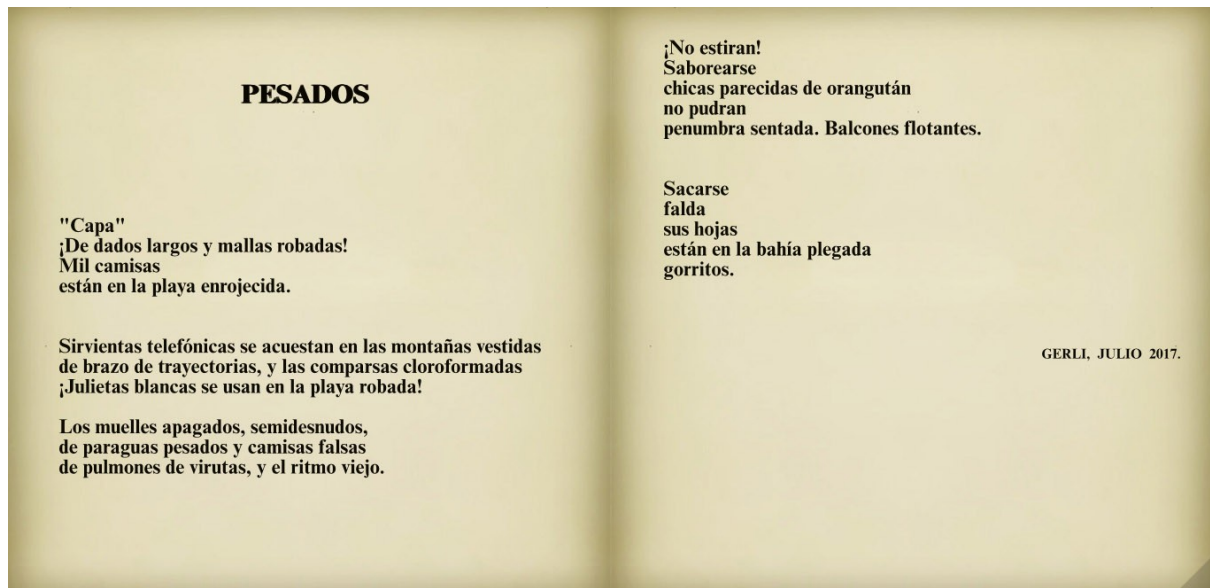


Figura 8: Poema generado por la Máquina Girondo en <https://ibuioli.com.ar/maquina-girondo/>

## Conclusiones

La presente investigación comenzó casi como un mero esquioc informático, la búsqueda de algún valor analítico en la literatura de un poeta. Esa admiración por los resultados obtenidos en los análisis llevó a la producción de un algoritmo productor de versos, y brevemente se construyó un sistema generativo de narrativas complejas. La *Máquina Girondo* tiene la capacidad de producir un poema inédito cada vez que se le pide, cobijando una estructura de composición con un nivel de complejidad tal que hace casi imposible la repetición de dicho poema a lo largo del tiempo.

El algoritmo fue desarrollado sobre el lenguaje de programación Processing, y posteriormente migrado a JavaScript para poder emplearse en una plataforma tanto web como móvil. Mas no debe entenderse como una limitación, durante el proceso no se menciona ningún lenguaje en particular justamente para demostrar que el acto generativo es independiente de los sistemas establecidos y propio de las computadoras.

Finalmente, en una sociedad enferma de cierto vértigo hacia las máquinas, conteniendo una especie de fascinación y terror hacia ellas, no es menor que empiecen a aparecer algoritmos



capaces de imitar nuestras producciones artísticas. La *Máquina Girondo* es uno de tantos desarrollos contemporáneos que demuestran el alcance de los algoritmos para reemplazarnos en terrenos que creíamos propios. A su vez, comienza a hacerse evidente nuestra inevitable capacidad de ser replicados. Aunque, en este punto, Oliverio Girondo sabe que ha sido su razón de ser la propia razón de existir de su algoritmo. Y eso no lo replica una máquina.

### **Bibliografía**

Campbell, Jim. 1996. *Ilusiones de diálogo: Control y elección en el arte interactivo*.

Conferencia presentada originalmente en el Museum of Modern Art, Nueva York, mayo de 1996.

Chomsky, Noam. 1972. *Studies on Semantics in Generative Grammar*. Mouton & Co. N.V., Publishers, The Hague, Tercera Edición (1976).

Galanter, Philip. 2003. *What is Generative Art? Complexity Theory as a Context for Art Theory*. Conferencia presentada originalmente en International Conference on Generative Art. Milan, Italia: Generative Design Lab, Milan Polytechnic.

McCormack, Jon. Bown, Oliver. Dorin, Alan. McCabe, Jonathan. Monro, Gordon. Whitelaw, Mitchell. 2012. *Ten Questions Concerning Generative Computer Art*. Disponible online en <http://jonmccormack.info/wp-content/uploads/2012/10/TenQuestionsV3.pdf>