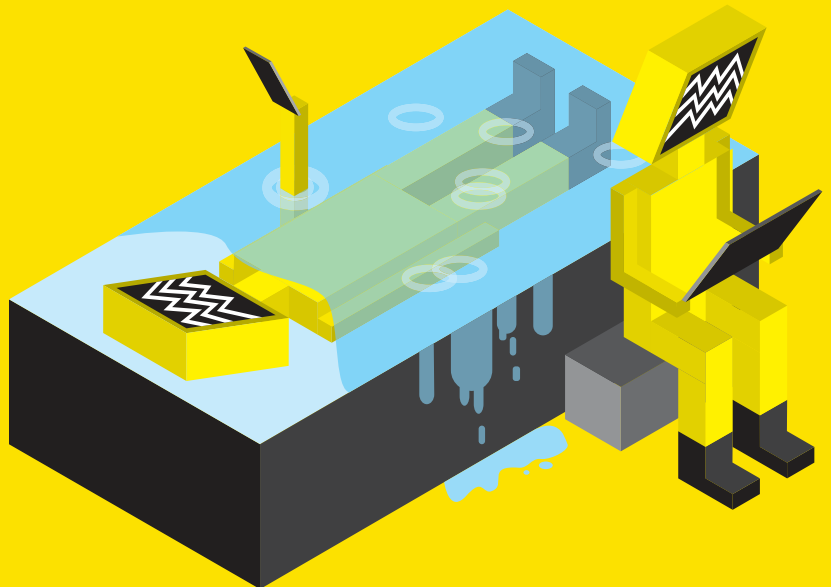




**3RD INTERNATIONAL CONFERENCE
ON DESIGN & DIGITAL COMMUNICATION**

PROCEEDINGS

15–16 NOVEMBER 2019 // BARCELOS, PORTUGAL



Title

Digicom 2019 – 3rd International Conference
on Design and Digital Communication

Subtitle

Proceedings

Editing coordination

Nuno Martins
Daniel Brandão

Editorial Design

Daniel Brandão
Isabel Aroua

Cover Design

Nuno Martins

Publisher

IPCA - Instituto Politécnico do Cávado e do Ave

Address

Vila Frescaíña, S. Martinho,
4750-810 Barcelos, Portugal

November 2018

ISBN

978-989-54489-5-1

Print run Online

© 2019 text: the authors

© 2019 images: the authors

All rights reserved.

Except as provided by law, it is not allowed total or partial reproduction of this book that exceeds what is permitted by the Copyright Code, both recompilation in a computer system or its transformation by electronic, mechanical, by photocopying, recording or by by other methods present or future, by any means for profitable or private purposes, without permission of the owners of copyright and author who holds the intellectual property of the work.

SENSOR VARIABLE FONT: A MODEL BASED ON IOT TO GIVE SEMANTIC USE TO VARIABLE TYPOGRAPHY IN GRAPHIC INTERFACES

Iván Huelves¹; Lourdes Marco²

Keywords

Variable Font, Sensors,
Model, Interactive
Design, Graphic Interface

Abstract:

Cities are rapidly evolving towards the so-called *Smart cities*, where the Internet of Things (IoT) and the hyperconnectivity of the citizens are creating new coexistence and interaction paradigms. In this context graphic design will play a crucial role, especially in relation to other disciplines, such as data visualization and interaction design. The experiences with the interfaces become much more meaningful due to the use of variable fonts, whose potential lies in turning typography into something alive, able to adapt to the environment around it. This paper presents a model that lays the foundations for providing variable fonts with a semantic use in graphic interfaces, establishing a relationship between typography and the data collected by different sensors.

Resumen:

Las ciudades evolucionan rápidamente hacia las denominadas *Smart cities*, donde el Internet de las Cosas (IoT) y la hiperconectividad de los ciudadanos configuran nuevos paradigmas de convivencia e interacción. En este contexto el diseño gráfico va a desempeñar un papel crucial, sobre todo en relación con otras disciplinas como la visualización de datos y el diseño de interacción. Las experiencias con las interfaces pueden ser mucho más significativas con el uso de tipografías variables, cuyo potencial reside en convertir a la tipografía en algo *vivo* que se adapta al entorno que le rodea. Este artículo presenta un modelo que sienta las bases para dar un uso semántico a las tipografías variables en interfaces gráficas, estableciendo una relación entre la propia tipografía y los datos recogidos por diferentes sensores.

¹ Escuela Superior de Diseño de Madrid, ihuelves@esdmadrid.es;

² Escuela Superior de Diseño de Madrid, lmarco@esdmadrid.es.

1. Introducción

Según el informe World Urbanization Prospects (Naciones Unidas, 2018) en la actualidad el 55% de la población mundial vive en ciudades y se espera que en 2050 alcance el 68%, lo que supone 2,5 billones más de personas. En este contexto, Portugali (2000) pone de relieve cómo la ciudad se ha convertido en un texto para ser leído en el que los ciudadanos son cada vez más protagonistas de su propio relato. Transitamos rápidamente hacia las denominadas *smart cities*, donde el IoT y la hiperconectividad de los ciudadanos configuran nuevos paradigmas de convivencia e interacción. Según Cisco (2016) para 2030 se esperan 500 billones de dispositivos con sensores recogiendo datos.

En este contexto de hiperconexión e interacción continua con el entorno, disciplinas como la visualización de datos y el diseño de interacción son claves. Sin embargo, la literatura consultada (Bollini, 2017; Sun, Leigh, Johnson y Lee, 2010) pone de relieve la necesidad de profundizar en los procesos de significación de las interfaces gráficas. Para conseguir este objetivo tiene especial relevancia el estudio de otros campos como el diseño gráfico aplicado a interfaces, y más concretamente la tipografía. Según Grégori Vincens y Jérémie Hornus (2017): “La tipografía es la interfaz principal entre la información y los residentes de la ciudad que se benefician del acceso a ella”. Una de las revoluciones que estamos viviendo en los últimos años en el marco tipográfico son las denominadas tipografías variables, las cuales pueden ser una respuesta a la necesidad de significación en las interfaces, ya que su potencial reside en convertir a la tipografía en algo vivo que reacciona y se adapta al entorno.

Este artículo presenta un modelo que sienta las bases para establecer una relación significativa entre la tipografía variable y su aplicación en interfaces gráficas a partir de los datos recogidos por diferentes sensores. El texto queda contextualizado en el siguiente apartado, en el que se define la tipografía variable y se hace un recorrido por los sistemas gráficos de la literatura actual. En el tercer bloque se describen los diferentes elementos que componen el modelo y su funcionamiento, seguido del desarrollo de un prototipo que permite su evaluación. Por último se discuten los resultados, se extraen conclusiones y se plantean trabajos futuros.

2. Contextualización

2.1. Tipografía variable

El 14 de septiembre de 2016 en la conferencia ATypeI (2016) se dio a conocer la especificación Opentype 1.8, donde se incluían las tipografías variables y cuya novedad es la capacidad de ésta para generar nuevos glifos a partir de la interpolación entre dos o más diseños maestros. El concepto más importante para comprender la lógica detrás de las tipografías variables es el denominado espacio de diseño. Se trata de un espacio multidimensional virtual en el que la tipografía se desarrolla. Este espacio se construye a partir de las variables o parámetros (denominados ejes de variación) que incluye la fuente. Los ejes de variación están determinados por el tipógrafo para crear diferentes estilos dentro de una familia tipográfica a través de su peso, ancho, inclinación u otros atributos, y están limitados en los extremos por los diseños maestros (Constable y Jacobs, 2018).

Las tipografías variables pueden contener múltiples ejes de variación (véase Figura 1) siendo posible variar la tipografía a partir de un solo eje, o incidir sobre varios. Además, un glifo no tiene porqué ser modificado por cada una de las variables (Willis, 2016).

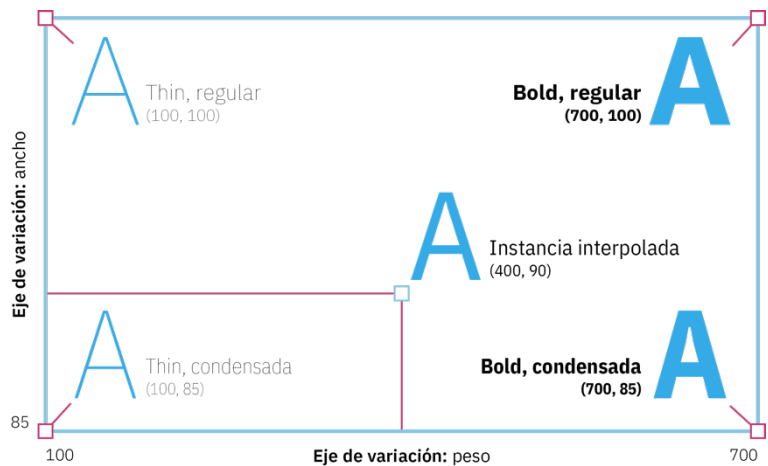


Fig.1 Espacio de diseño compuesto por dos ejes de variación y una instancia interpolada. Elaboración propia a partir de Constable y Jacobs (2018) y RoboFont (2018).

2.2. Sistemas gráficos

En la literatura varios autores apuntan a que los proyectos de comunicación visual deben ser abordados a partir de una estrategia sistémica que simplifique el proceso de diseño y aporte coherencia a las partes (Ruder, 1967; Woodbury, 2010 y Llop 2014). Gerstner (1979) añade que un sistema de diseño permite llegar a soluciones gráficas que de otra

forma no se hubiesen conseguido. Todos coinciden en que un sistema gráfico se compone de elementos mínimos (objetos gráficos), los atributos que éstos pueden adquirir, las modificaciones a las que se pueden someter a partir de variables, y las relaciones que se establecen entre ellos a partir de reglas de combinación. Gerstner (1979) y Kenna (2012) desarrollan una caja morfológica (con elementos, parámetros y principios de diseño), a partir de la cual crean combinaciones dando como resultado una acción compositiva. En ambos casos la lógica relacional es muy similar: primero se eligen los elementos sobre los que actuar; después a estos elementos se les dota de unos atributos; y por último se emplea un sistema de concatenación para relacionar cada una de las partes del sistema.

A la hora de contemplar los principios de diseño que rigen las relaciones entre los elementos de un sistema gráfico, se puede tomar como referencia autores contrastados como Dondis (1992), Wong (2001) y von Engelhardt (2002).

Llop (2014) pone de relieve la necesidad de crear una estructura que permita una selección abierta y adaptable a cada necesidad comunicativa. Se ha de encontrar un equilibrio entre un sistema abstracto, que abrace diferentes tipologías de proyectos, y un sistema concreto que permita una aplicación práctica. Resulta valiosa la idea de Gerstner (1979) de aplicar un factor de multiplicación para determinar cuánto ha de variar el atributo a modificar.

3. Sensor Variable Font

En las siguientes líneas se describe el modelo propuesto, cuyo objetivo es partir de la relación que existe entre los datos que nutren una interfaz y las tipografías que los representan, con la intención de dotar a las interfaces gráficas de un sentido connotado que pueda traducirse en experiencias más significativas para sus usuarios.

Primero se identifican las necesidades del modelo, y más tarde se explica la arquitectura del mismo, en la que se incluyen los componentes y el flujo de interacción.

3.1. Requisitos del modelo

De acuerdo con la necesidad planteada en la introducción de este documento, el modelo a desarrollar debe tener las siguientes características:

- e) Flexible. El modelo ha de contar con partes de mayor nivel de abstracción que permitan aplicarlo a proyectos interactivos de diversa índole.

- f) Que aporte significado. El modelo ha de devolver un resultado que transmita una intención comunicativa determinada.
- g) Que comunique a través de la tipografía. El medio para comunicar el sentido connotado han de ser los ejes de variación de la tipografía variable.
- h) Basado en IoT e interacción persona-máquina.

3.2. Arquitectura propuesta

En la Figura 2 se muestra el esquema de la arquitectura del modelo, en el que se consideran los componentes que se explican a continuación.

3.3. Sensor

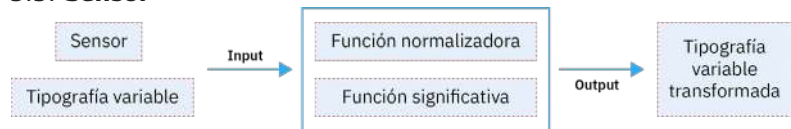


Fig.2 Arquitectura modelo Sensor Variable Font. Elaboración propia.

El sensor es el encargado de registrar un fenómeno determinado y devolver datos en tiempo real. La unidad y magnitud dependerá de cada tipo de sensor y la naturaleza del fenómeno.

3.4. Tipografía variable

La tipografía variable es la encargada de reproducir, a través de los valores que adoptan sus ejes de variación (los cuales vienen determinados por la tipografía empleada), los datos del sensor u otro tipo de información.

3.5. Función normalizadora

La *Función normalizadora* permite establecer una equivalencia entre dos rangos de valores: los mínimos y máximos seleccionados para el sensor y el eje de variación. La función transforma el dato registrado por el sensor (*input* del modelo) al equivalente del eje de variación. Por ejemplo, si el sensor registra un valor de 60 centímetros de distancia entre el sensor y una persona, este podría equivaler a un valor 400 del eje de variación *peso*.

3.6. Función significativa

La *Función significativa* es la encargada de dar valor semántico a la interfaz gráfica transformando los datos normalizados recibidos por el sensor para cumplir con el objetivo comunicativo. Para ello el diseñador puede basarse en principios de diseño como equilibrio, contraste, repetición, aleatoriedad... los cuales deben ser definidos a través de

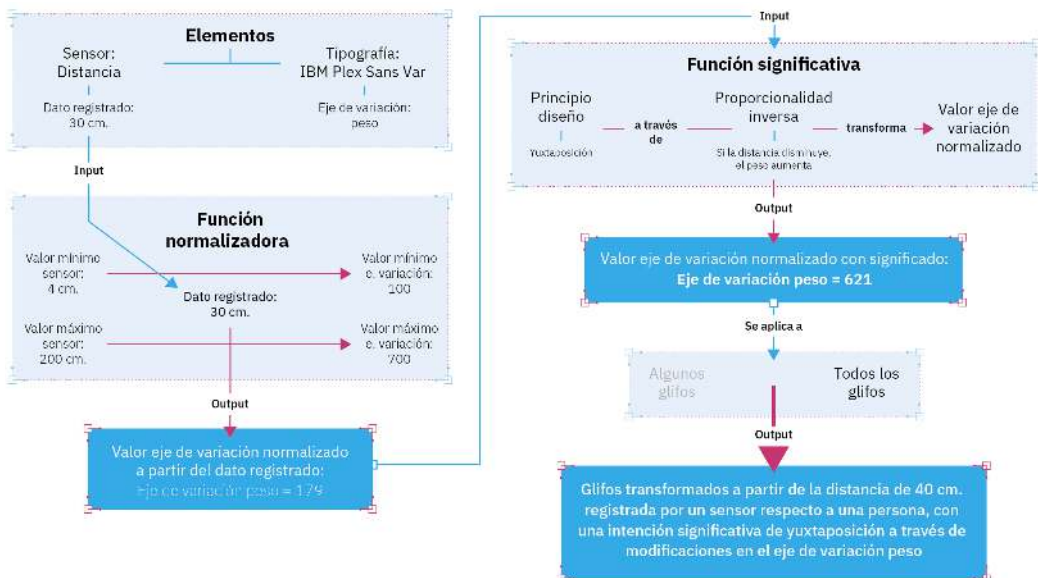
operadores, expresiones y/o sentencias capaces de relacionar la intención significativa con los datos del sensor y el eje de variación de la tipografía. Por ejemplo, imaginemos una aplicación que muestre la velocidad del viento y su dirección. Queremos crear una relación simétrica, por una lado entre la dirección del viento y el sentido de inclinación del eje de variación *slant* (inclinación) de la tipografía, y por otro entre la velocidad del viento y el grado de inclinación del eje de variación *slant*, (a mayor velocidad, mayor grado de inclinación). Para ello podemos establecer la siguiente relación a través de la sentencia:

- *Valor eje de variación slant = Velocidad viento Normalizado (Valor transformado por la Función normalizadora) * (±1) (Para modificar la dirección del eje de variación slant).*
- Si el valor registrado por el sensor es que el viento proviene del este: aplica un valor negativo en el eje de inclinación: *Valor eje de variación slant = (0.8) * -1 = -0,8*
- Nótese que en este caso se han empleado dos variables registradas por los sensores. Dirección del viento y velocidad aplicadas a un único eje de variación.

3.7. Flujo de la arquitectura

Como se puede apreciar en la Figura 3, en primer lugar se toma como *input* el dato recogido por un sensor para modificar el eje de variación de una tipografía a través de un proceso de normalización (*Función normalizadora* del modelo), en el que se han de seleccionar unos va-

Fig.3 Flujo de la arquitectura del modelo Sensor Variable Font. Elaboración propia.



lores mínimos y máximos para el sensor y el eje de variación. Estos valores han de estar contenidos dentro del rango predefinido para el sensor y el eje, y es decisión del diseñador hacerlos coincidir con esos valores por defecto o establecer otros para reflejar la intención comunicativa. Una vez que se dispone del valor del eje de variación normalizado, se somete a este a un proceso de significación (por medio de la *Función significativa* del modelo) a partir de uno o varios principios de diseño. Seguidamente se debe diseñar una expresión y/o sentencia a través de operadores que transforme el valor normalizado. Finalmente, se decide si el valor del eje de variación, ahora transformado en un instrumento con mayor capacidad semántica, se aplicará a todos los glifos o solo a unos específicos.

4. Evaluación Sensor Variable Font

Siguiendo la línea de la *investigación dirigida a la práctica* definida por Candy y Edmonds (2018), se ha llevado a cabo un primer proceso de evaluación del modelo mediante el desarrollo de un prototipo. En las siguientes líneas se detallan la implementación del modelo y las características del prototipo.

4.1. Implementación del modelo



Fig.4 Tecnologías para la implementación del modelo Sensor Variable Font. Elaboración propia.

Como podemos apreciar en la Figura 4, para implementar el modelo necesitamos un escenario tecnológico en el que tengan cabida todos los componentes del modelo: *sensor*, *función normalizadora*, *función significativa* y *tipografía variable*. Para recoger datos con sensores se ha usado Arduino (<https://www.arduino.cc/>), una placa base con un microcontrolador en la que se pueden conectar sensores que interactúen con el medio físico. Para enlazar el microcontrolador con el programa que normalizará los datos recibidos por los sensores, se ha creado un servidor con node.js (<https://nodejs.org/es/>), express.js (<https://expressjs.com/es/>) y socket.io (<https://socket.io/>). Por último,

para el desarrollo del programa que normalizará, dará significado y renderizará tanto los datos como la tipografía variable seleccionada, se han usado los estándares HTML, CSS y JS (W3C, 2016) (cliente).

4.2. Desarrollo del prototipo

Para el prototipo se ha considerado como posible caso de uso la interfaz del ordenador de a bordo en un coche (véase Figura 5). Lo que se pretende es llamar la atención del conductor según va reduciendo la distancia de una posible colisión entre su coche y otro objeto, vehículo o persona. Para ello se define una *Función significativa*, con la intención de aportar un valor semántico a la interfaz gráfica, a través del principio de diseño de yuxtaposición. Es decir, si la distancia de choque disminuye, el peso de la tipografía aumenta.

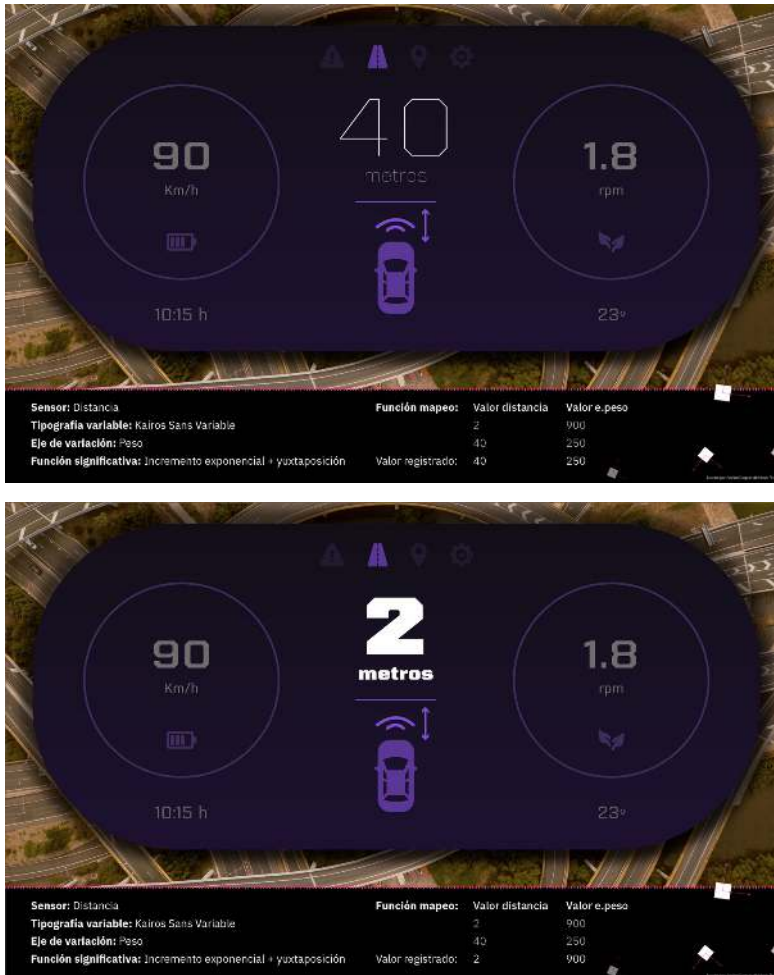


Fig.5 Vista del prototipo (Sensor distancia en un ordenador de a bordo) con dos valores registrados diferentes. Elaboración propia.

La tipografía variable seleccionada para el prototipo ha sido Kairos Sans y su eje de variación *peso*, con un valor mínimo de 250 y un máximo de 900. En cuanto al receptor de datos, se trata de un sensor de distancia cuya capacidad se fija en un rango de 2 cm. de mínimo y 40 cm. de máximo. Para establecer la relación entre los valores mínimos y máximos del sensor y el eje de variación se emplea la *Función normalizadora*. En este caso, a raíz de la *Función significativa* definida anteriormente, se establece una relación inversa asignando la distancia 2 cm al peso 900, y la distancia 40 cm al peso 250. El resultado que obtenemos es el valor correspondiente del eje de variación *peso*, normalizado a la distancia que detecta el sensor, y transformado en función de la intención comunicativa.

5. Conclusiones

Tras la implementación del modelo se puede afirmar que se ha conseguido dar un uso semántico a la tipografía variable en una interfaz gráfica específica a partir de los datos recogidos por un sensor.

En el caso concreto del prototipo que se presenta en el texto, la relación entre los valores mínimos y máximos del sensor y el eje de variación se yuxtaponen, de modo que queda confirmado que el orden de ejecución de las funciones *normalizadora* y *significativa* no es estricto, sino que va a depender en gran medida del caso de uso.

Asimismo se ha observado que si se quieren ajustar los resultados gráficos obtenidos, se pueden emplear constantes de transformación en la *Función significativa* o bien limitar el rango de valores en la *Función normalizadora* con el objetivo de comunicar el sentido semántico propuesto.

Finalmente, es preciso señalar que se ha creado un modelo con un nivel de abstracción amplio y flexibilidad suficiente como para permitir aplicarlo en múltiples proyectos interactivos. Las opciones son infinitas y corresponde al diseñador aplicar una lógica adecuada a sus propósitos. Pueden consultarse el desarrollo de este y otros prototipos en el sitio web: www.sensorvariablefont.com.

5.1. Futuros desarrollos

Como futuras líneas de investigación para mejorar el modelo, se podría dotar de mayor complejidad al sistema introduciendo mayor número de variables y/o ejes de variación; también ampliar la naturaleza numérica de datos recogidos por el sensor a otros de tipo textual o booleanos.

En cuanto a la implementación del modelo, podrían hacerse ensayos en otros escenarios tecnológicos como los vinculados al diseño generativo. Además, podría aplicarse el modelo a casos de uso más específicos, como aplicaciones con interfaces más complejas o accesibilidad. El diseño de tipografías variables con ejes de variación más flexibles o basados en formas no alfanuméricas también podría ser una línea a explorar.

Referencias bibliográficas

- ATypI. (2016). Special OpenType Session. [Archivo de vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=6kizDePhcFU>
- Bollini, L. (2017). Beautiful interfaces. From user experience to user interface design. *The Design Journal*, 20, 89-101. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1352649>
- Candy, L. y Edmonds, E. (2018). Practice-Based Research in the Creative Arts: Foundations and Futures from the Front Line. *Leonardo*, 51, 1, 63-69. Recuperado de https://doi.org/10.1162/LEON_a_01471
- Cisco. (2016). *Internet of Things*. (Trabajo de investigación). Recuperado de <https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/se/internet-of-things/at-a-glance-c45-731471.pdf>
- Constable, P. y Jacobs, M. (2018, 16 de agosto). OpenType Font Variations Overview. Recuperado de <https://docs.microsoft.com/en-us/typography/opentype/spec/otvaroverview>
- Dondis, D. A. (1992). *La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Gerstner, K. (1979). *Diseñar programas*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Kenna, H. (2012). *A Practice-led Study of Design Principles for Screen Typography*. — with reference to the teachings of Emil Ruder. (Tesis doctoral). Recuperado de http://ualresearchonline.arts.ac.uk/6051/1/HKenna_PhD_Thesis_LCC.pdf
- Llop, R. (2014). *Un sistema gráfico para las cubiertas de libros. Hacia un lenguaje de parámetros*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Naciones Unidas. (2018, 16 de mayo). 68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN. [Artículo blog]. Recuperado de <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>
- Portugali, J. (2000). *Self-Organization and the City*. Berlin: Springer.
- RoboFont. (2018, 10 de septiembre). Creating variable fonts. Recuperado de <https://robofont.com/documentation/how-tos/creating-variable-fonts/>
- Ruder, E. (1967). *Typography: A Manual of Design: A Textbook of Design*. Suiza: Arthur Niggli.
- Sun, Y., Leigh, J., Johnson, A., y Lee, S. (2010). Articulate: A Semi-automated Model for Translating Natural Language Queries into Meaningful Visualizations. *Smart Graphics, SG 2010*, 184-195. Recuperado de https://doi.org/10.1007/978-3-642-13544-6_18
- Vincens, G. y Hornus, J. (2017). *Typography: Writing the Future City. 3 Perspectives on New Urban Experiences* [White paper]. Recuperado del sitio web de Black[Foundry]: https://black-foundry.com/wp-content/uploads/2017/12/WhitePaper_TypographyWritingTheFutureCity.pdf
- von Engelhardt, J. (2002). *The language of graphics. A framework for the analysis of syntax and meaning in maps, charts and diagrams*. (Tesis doctoral). Recuperada de <https://dare.uva.nl/search?identifier=c136c6f0-b987-4264-aeef-db053ea56a61>
- Willis, N. (2016, 21 de septiembre). Variations fonts and OpenType 1.8. [Artículo blog]. Recuperado de <https://lwn.net/Articles/701158/>
- Wong, W. (2001). *Fundamentos del diseño*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Woodbury, R. (2010). *Elements of Parametric Design*. Londres y Nueva York: Routledge.
- W3C. (2016). Web Design and Applications. Recuperado de <https://www.w3.org/standards/webdesign/>

