

Abstract: This paper presents the methodology and results of a Digital Publications Workshop. Based on practical activities, the course proposes the creation of experimental publications in digital format in order to explore possibilities and develop creative and strategic skills. Students develop projects such as expressive typography with HTML and CSS, interactive digital posters with programming, digital collage and memes, journalistic narrative supported by animated GIFs, interactive data visualization, podcast production, and different types of Instagram posts. As a final project, teams develop strategies for broadcast news coverage, including on- and off-line actions.

Keywords: Digital Publications - transmedia storytelling - transmedia journalism - education - competencias.

Resumen: Este documento presenta la metodología y los resultados de un taller sobre publicaciones digitales. Basada en actividades prácticas, la disciplina propone la creación de publicaciones experimentales en formato digital para explorar posibilidades y desarrollar habilidades creativas y estratégicas. Los alumnos desarrollan proyectos como tipografía expresiva con HTML y CSS, carteles digitales

interactivos con programación, collage digital y memes, narrativa periodística apoyada en GIFs animados, visualización de datos interactivos, producción de podcast y diferentes tipos de posts en Instagram. Como proyecto final, los equipos desarrollan estrategias para la cobertura periodística de las emisiones, incluyendo acciones on y off-line.

Palabras clave: Publicaciones digitales - narrativa transmedia - periodismo transmedia - educación - competencias.

(*) **Bárbara Emanuel.** é designer, pesquisadora e professora. Doutora em Design pela Esdi (Escola Superior de Desenho Industrial - Uerj), Master of Arts in Integrated Design pela Hochschule Anhalt (Alemanha), graduada em Design pela Esdi e em Publicidade e Protaganda pela Eco (Escola de Comunicação - UFRJ). É professora adjunta da Universidade Federal Fluminense, na área de Comunicação Visual.

El teléfono a lo largo de la historia. Análisis morfológico y multivariado.

Actas de Diseño (2021, julio),
Vol. 36, pp. 212-215. ISSN 1850-2032.
Fecha de recepción: julio 2020
Fecha de aceptación: noviembre 2020
Versión final: diciembre 2021

Anna Tripaldi, Piercosimo Tripaldi (*)

Resumen: En el estudio se plantea un análisis morfosemántico del teléfono a lo largo de su historia. Se incluyen el teléfono fijo de disco, el inalámbrico y los teléfonos celulares desde la primera hasta la cuarta generación. Partiendo de tres criterios de análisis: contextual, morfológico y semántico, se estudian grupalmente los dispositivos de cada familia generacional. Los resultados se procesan usando estadística multivariada a través de la aplicación de los métodos de clasificación K-NN y CART. El resultado se manifiesta en un modelo matemático altamente predictivo en el que las variables seleccionadas permiten explicar el desarrollo del dispositivo a lo largo del tiempo.

Palabras clave: Análisis Morfosemántico - Estadística Multivariada - Teléfono - Celular.

Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 215]

Desarrollo

El presente trabajo se desarrolla como parte de una tesis doctoral que busca analizar los vínculos y relaciones que se establecen entre el objeto diseñado y las prácticas sociales. Con esta finalidad se analiza el caso del teléfono y cómo este a lo largo de su vida y sus etapas históricas modifica, reacciona, e influye en la práctica del *telefono* y viceversa. Uno de los métodos de investigación aplicados es el análisis morfosemántico. En la presente ponencia se presentan los resultados preliminares de este análisis, el mismo que busca mapear los cambios en la forma de los objetos y comprender posibles tendencias de desarrollo.

La concreción material del objeto en cuestión es un aspecto importante para poder vislumbrar el sistema de relaciones que se establece entre el producto del diseño y la práctica social. Esta concreción es a su vez portadora de significados, acompañante de capacidades y materialidad funcional que permite el uso del artefacto.

Al tratarse de un proceso descriptivo de "textos" abstractos y complejos, se incluyen una serie de elementos integrales e integrados en el texto mismo. Por ello se propone un modelo de aplicación metodológica amplio con variables morfológicas y semánticas.

Las unidades de análisis seleccionadas fueron casos de diseño que por sus características permiten poner a prueba el planteamiento teórico. El proceso de muestreo es no probabilístico y se basa en analizar aquellos teléfonos que corresponden a variaciones importantes en la innovación del producto. Estos hitos, en su mayoría, corresponden a cambios en las funcionalidades derivadas de innovaciones tecnológicas que van reconfigurando el artefacto e incluyen: teléfono fijo de cable, teléfono inalámbrico, y celulares tipo 1g, 2g, 3g y 4g.

En el análisis morfológico se toman como referencia los conceptos planteados por Sánchez (2005), quien propone que existen los objetos que generan una suerte de grupos familiares aglutinados por sus características intrínsecas y que además dentro de estos se pueden identificar genealogías de objetos, así como saltos evolutivos en su forma. De esta manera, entendiendo como familia a todo el grupo teléfonos, se subdividieron las generaciones y se encontraron criterios morfológicos, formales y funcionales que caracterizan a cada uno de los estadios evolutivos del objeto. Por la extensión de la matriz de análisis y la cantidad de datos obtenidos, 95 teléfonos (objetos), analizados a través de 141 variables, se vio pertinente procesarlos utilizando las bondades de la estadística multivariada o quimiometría.

La estadística multivariada es una filosofía y método de procesamiento de datos derivado de la química que permite procesar grandes cantidades de datos en forma integral y conjunta. El análisis, en este caso tiene dos finalidades: primero identificar objetivamente grupos de objetos en base a la descripción morfológica de tal forma que se pueda corroborar las clases asignadas a priori (obtenidos con el estudio teórico e histórico), segundo, identificar las variables que son más relevantes en la clasificación (aislar pocas variables relevantes de aquellas que pueden estar produciendo ruido). Para ello se utilizó el programa MATHLAB 2016 siguiendo la metodología descrita a continuación.

Pretratamiento de los datos

Durante esta fase, y tal como menciona Todeschini (1995), se realiza una revisión para verificar que todos los datos a procesar estén correctos y se eliminan variables constantes (cuando en una columna todos los valores son iguales). Esto con la finalidad de garantizar resultados óptimos.

Escalado de datos o estandarización (*Scaling*)

Es importante realizar este pre tratamiento de los datos, especialmente cuando lo que se busca es relaciones entre variables, este proceso de estandarización es fundamental para el análisis de los componentes principales basado en el cálculo de las distancias (cluster analysis).

El proceso implica que debe usarse el mismo método en todas y cada una de las variables que describen los objetos. Para este estudio se utilizó un escalado de rango. En este método todas las variables se estandarizan asumiendo un valor máximo de 1 y mínimo de 0.

Análisis de Clusters

La investigación de grupos busca información útil y presencia de estructuras no casuales entre los datos. Los métodos de clasificación de grupos permiten identificar grupos usando el concepto de similaridad.

En estos métodos las clases no han sido asignadas a priori, sino que el investigador está efectivamente buscando la forma en el que los objetos se agrupan en función de sus similitudes y diferencias.

Si al final del procesamiento se logra dar una interpretación lógica a los grupos identificados, entonces se han determinado clases, es decir los grupos identificados pasan a ser clases.

Métodos de clasificación

“Los métodos de clasificación son métodos que apuntan a construir, basados en una serie de variables independientes (descriptores), un modelo capaz de identificar la clase a la que pertenece cada objeto” (Todeschini, 1995, p. 93). Los métodos de clasificación buscan una relación entre variables independientes y una respuesta cualitativa (una clase), para ello se debe contar con unas clases predefinidas (a partir de la teoría) y que cada objeto haya sido, por tanto, asignado a una de ellas.

En este caso se definieron teóricamente a priori, usando como base el estudio histórico del teléfono, donde las clases se describieron de la siguiente forma: Fijo de disco o teclado (1), Inalámbrico (2), Celular 1G (3), Celular 2G (4), Celular 3G (5), Celular 4G (6).

Posteriormente se aplicaron los métodos de clasificación K-NN y CART.

Clasificación usando *K-nearest neighbours* (K-NN)

K-NN es un método de clasificación no paramétrico (no necesita conocer una distribución estadística previa de los datos), sino que utiliza un concepto de analogía. Se basa en la selección de un tipo de distancia dentro de la cuales se aglomeran los objetos.

En su aplicación la regla de clasificación K-Nearest Neighbour (KNN)

es conceptualmente bastante simple: una muestra se clasifica según las clases de las K muestras más cercanas, es decir, se clasifica de acuerdo con la mayoría de sus k vecinas más cercanas en el espacio de datos. Desde el punto de vista computacional, todo lo que se necesita es calcular y analizar una matriz de distancia. Se calcula la distancia de cada muestra de todas las otras muestras, y las muestras se ordenan de acuerdo con esta distancia. KNN es un método de clasificación no lineal. Debido a estas características, KNN se ha sugerido como un método comparativo estándar para técnicas de clasificación más sofisticadas. Al aplicar KNN, se debe buscar el valor óptimo de K. Una opción para seleccionar K es mediante procedimientos de validación cruzada, es decir, probando un conjunto de valores de K (por ejemplo, de 1 a 10);

entonces, la K que da el error de clasificación más bajo en validación cruzada puede seleccionarse como la óptima. (Ballabio y Consonni, 2013)

La distancia usada para el estudio fue la de City Block o Manhattan, “cuyo nombre hace alusión al criterio de cercanía tomado, en este la distancia entre dos observaciones se calcula siguiendo el camino que un transeúnte utilizaría en una ciudad para trasladarse i y j donde la recta c es imposible por la existencia de una manzana de edificios” (Aldas y Uriel, 2017, p. 82).

El método KNN combinado con un algoritmo genético genera una población inicial aleatoria de cromosomas, es decir, vectores binarios que indican la presencia / ausencia de la variable. Posteriormente, se realiza un proceso evolutivo para optimizar el criterio de validación cruzada (es decir, la tasa de clasificación sin error, NERcv). Luego, las operaciones de cruce y mutación se usan de tal manera que se construyen nuevos cromosomas mediante las combinaciones de cromosomas presentados en la población inicial. Estos procesos se realizan hasta optimizar el NERcv. Finalmente, el modelo óptimo se desarrolla al incluir las variables seleccionadas con mayor frecuencia en cada evolución genética.

El método se aplicó buscando un *error rate* mínimo, se usó 1 vecino y se programó una perturbación de los datos de un 10%.

La clasificación se trabaja solo sobre el 80% de los objetos que componen la matriz. Los resultados indican que existen 6 grupos de objetos, y estos se corresponde a la clasificación teórica preestablecida con un *non error rate* de 1, es decir al 100% de coincidencia.

Posteriormente, se introduce la perturbación del 10% y se obtiene igualmente un *no error rate* de 1, es decir al 100% de coincidencia.

Finalmente, sobre el restante 20% de objetos (no tratados) se pone a prueba el modelo para comprobar si los resultados obtenidos son un modelo predictivo, es decir puede usarse para predecir comportamientos futuros en los objetos. El resultado es un *non error rate* de 1, es decir al 100% de coincidencia en la predicción externa. Además, K-NN, indica que las variables que van a determinar la clasificación serán la 130 y 131 que corresponden a: complejidad significativa y complejidad funcional respectivamente.

Tabla No.1. Variables identificadas como relevantes para la clasificación según el método K-NN (adaptación)

- No par / 1 / 2
- NER cv / 0,5 / 1
- Frec / 52 / 45
- K / 3 / 1
- Variables seleccionadas / COMPLEJIDAD SIGNIFICATIVA ALTA 2, MEDIA 1, BAJA 0 / COMPLEJIDAD FUNCIONAL ALTA 2, MEDIA 1, BAJA 0

Es poco común obtener *Non error rates* equivalentes a 1 en todas las etapas del proceso. Es por ello que se considera necesario aplicar otro método de clasificación con la finalidad de corroborar el resultado arrojado por K-NN.

Método de clasificación CART

CART o *Classification and regression tree* es un método de clasificación a manera de árbol basado en la construcción de una secuencia de particiones de datos binarios capaz de crear un árbol de decisión como regla de clasificación. Todeschini (1995) explica que cada objeto es clasificado en función de las variables y del valor asignado a la misma siguiendo la lógica de un árbol. Se propone en base a los valores de las variables, la pregunta sobre si tal o cual objeto pertenece o no a un grupo.

Si la respuesta es sí, el objeto se clasifica en la rama izquierda del árbol, de lo contrario, se clasifica en la rama derecha. Comenzando desde la raíz, cada objeto se clasifica pasando secuencialmente por el árbol de decisión y comparando los valores umbral con los valores correspondientes que las variables asumen en cada objeto considerado.

Para cada nodo, se selecciona la variable que proporciona la mejor separación de datos, normalmente minimizando el índice de diversidad de Gini, que mide la impureza de cada nodo (es decir, la presencia de objetos pertenecientes a diferentes clases).

La estructura óptima del árbol se determina mediante un procedimiento de validación. El árbol de decisión así construido, tiene la ventaja de la simplicidad, dado que cada paso es factible de ser revisado simplemente examinando los valores de sólo cada variable una a la vez. Además, el método CART es invariante al escalado de los datos, es robusto en presencia de valores atípicos y el resultado proporciona directamente una selección de las mejores variables para la separación de las clases. (p. 111)

Para el procesamiento se trabajó aplicando CART a los resultados de K-NN. Nuevamente se corre el modelo con el 80% de los objetos y luego se realiza la validación cruzada. Posteriormente se corre el modelo matemático sobre el restante 20% de los objetos con la finalidad de comprobar el poder predictivo del modelo.

La aplicación de CART confirma los resultados obtenidos con K-NN, identifica como variables determinantes de la clasificación nuevamente a las variables 1 y 2 que corresponden a: complejidad significativa y complejidad funcional respectivamente e identifica 6 grupos de objetos, clases que se corresponden exactamente a las asignadas teóricamente.

Durante la validación cruzada CART arroja un *no error rate* ligeramente inferior a 1.

Finalmente, en la matriz de comprobación externa, con el 20% de los datos, CART arroja un *no error rate* de 0.9277. Tabla No. 2. Matriz de predicción externa CART. Con un *no error rate* de 0.9277 (adaptación)

-Predicción externa
 -NER_pred_CART / 0,9277
 (class 1 / class2 / class3 / class4 / class5 / class6)
 precision 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1
 sensitivity 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1
 specificity 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1

Los resultados del procesamiento indican que defectivamente el modelo K-NN y CART son confiables y permiten en ambos casos identificar una clasificación que se mantendrá en el tiempo y que además depende en gran medida de la complejidad estructural y significativa de los objetos observados, con base en estas dos variables podrían seguir clasificándose los teléfonos y sus futuras generaciones.

Conclusión

Los resultados obtenidos resultan altamente predictivos, es así que para el análisis presente y futuro del teléfono y sus desarrollos morfológicos las dos variables antes citadas serían las claves para el análisis de la forma del objeto en cuestión y se podría inclusive llegar a prescindir de las otras variables planteadas. En otras palabras, son la complejidad estructural y la significativa las que al modificarse determinan el carácter formal del teléfono a lo largo del tiempo.

Este resultado es interesante ya que en el análisis se introdujo ruido no solo en el procesamiento matemático de los datos, sino que en la matriz usada se incluyeron otras variables como la imagen gráfica, valores gráficos asociados al objeto, discursos publicitarios, con la idea de poner a prueba la clasificación, a pesar de eso, los resultados arrojados son contundentes.

Este tipo de metodología ya se ha utilizado antes como auxiliar en el análisis morfológico y se obtienen resultados interesantes y con alto nivel de fiabilidad. Los modelos matemáticos obtenidos permiten extraer información objetiva y confiable sobre las características y dinámicas de cambio de la forma de los objetos. Además de que demuestran ser apropiados cuando los estudios requieren información más objetiva.

Referencias bibliográficas

- Aldas, J., & Uriel, E. (2017). *Análisis Multivariante aplicado con R* (Segunda). Madrid: Ed. Paraninfo.
- Ballabio, D., & Consonni, V. (2013). *Classification tools in chemistry. Part 1: linear models. PLS-DA*. *Analytical Methods*, 5, 3790–3798. <https://doi.org/10.1039/c3ay40582f>
- Sánchez, M. (2005). *La forma como hecho social de convivencia. Morfogénesis del Objeto de Uso* (2da ed.). Bogotá: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Retrieved from www.utadeo.edu.co
- Todeschini, R. (1995). *Introduzione alla chemiometria*. (M. Chemometrics, Ed.) (Primera). Napoli: EdISES.

Abstract: The study proposes a morphosemantic analysis of the telephone throughout its history. It includes fixed-disk, wireless and cellular phones from the first to the fourth generation.

Starting from three analysis criteria: contextual, morphological and semantic, the devices of each generational family are studied in groups. The results are processed using multivariate statistics through the application of K-NN and CART classification methods. The result is manifested in a highly predictive mathematical model in which the selected variables allow explaining the development of the device over time.

Keywords: Morphosemantic Analysis - Multivariate Statistics - Telephone - Cell Phone

Resumo: O estudo propõe uma análise morfossemântica do telefone ao longo de sua história. Inclui telefones de disco fixo, sem fio e celulares da primeira à quarta geração.

Com base em três critérios de análise: contextual, morfológico e semântico, os dispositivos de cada família geracional são estudados como um grupo. Os resultados são processados utilizando estatísticas multivariadas através da aplicação dos métodos de classificação K-NN e CART.

O resultado se manifesta em um modelo matemático altamente preditivo no qual as variáveis selecionadas permitem explicar o desenvolvimento do dispositivo ao longo do tempo.

Palavras chave: Análise Morfossemântica - Estatística Multivariada - Telefone - Celular.

(* **Anna Tripaldi:** es licenciada en Comunicación Social, premio Honorato Vázquez a la mejor egresada de su promoción, Magíster en Estudios de la Cultura con mención en Diseño y Arte. Profesora e investigadora de la Universidad del Azuay desde 2003, ha colaborado con cátedras en las facultades de Diseño, Filosofía, Ciencia y tecnología y ciencias Jurídicas, así como en posgrados. Miembro de Junta Académica y luego Directora de la escuela de Diseño de Objetos y Miembro de Junta académica de la escuela de Comunicación Social. Fue también Miembro docente del Consejo de la Facultad de Diseño y del Consejo Universitario de la Universidad del Azuay, así como del Consejo Consultivo de Televisión Pública del Ecuador. Actualmente es Directora de Cultura de la Universidad del Azuay, está cursando su Doctorado en Diseño en la Universidad de Palermo, Argentina y es investigadora en sus áreas de interés: el diseño, la comunicación visual, la semiótica y la cultura. **Piercosimo Tripaldi** es Doctor magistral en Química por la Università di Milano, profesor e investigador principal en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del Azuay, autor de numerosos artículos indexados y director de proyectos de investigación sobre modelización multivariante en problemas de alimentos y medio ambiente entre otros. Asesor en temas de análisis de datos. Miembro del grupo de investigación Quimioinformática de la Universidad del Azuay.