



## PROTOTIPO DE HERRAMIENTA WEB PARA GENERACIÓN DE INTERFACES GRÁFICAS MEDIANTE PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL

**Verónica Agustín Domínguez**  
*Instituto Politécnico Nacional*  
*vagustin@ipn.mx*

**Axel Ernesto Moreno Cervantes**  
*Instituto Politécnico Nacional*  
*axelernesto@gmail.com*

### Abstract

*This work describes the development of a web system that generates several options for user interfaces based on a selected page section using natural language spoken aloud. These can be changed just by changing the text; changes may be made to the colors, shapes, sizes, and typography, as well as by adding or removing other fundamental elements like images or buttons. The generated interfaces will adhere to the fundamental UI/UX usability standards and principles. This is done in order for web developers and designers to be able to graphically depict a concept, making client communication more effective and dynamic as a result. The natural language processing model used was tf-idf, and the development methodology adopted was XP.*

*Palabras clave: Procesamiento de lenguaje natural, tf-idf, herramienta web, usabilidad.*

En el presente existe una gran cantidad de herramientas en línea que ofrecen al usuario la posibilidad de generar interfaces gráficas de usuario (GUI) a partir de pocos o nulos conocimientos de programación, muchos de ellos ya cuentan con interfaces creadas a partir de plantillas y se personalizan algunos de los parámetros de éstas mediante algunos clics del ratón. Entre estas herramientas podemos mencionar Outsystems, la cual cuenta con muchas plantillas y permite integrar funciones de terceros a la aplicación, pero no da prioridad a preservar la UX/UI (experiencia de usuario/Interfaz de usuario) y es de paga. También está la aplicación Invisionapp, la cual

permite desarrollar mockups interactivos de manera colaborativa y agregarles funcionalidad básica, sin embargo su uso requiere contar con conocimientos previos de diseño de interfaces y a medida que se van agregando elementos a la interfaz el tiempo de respuesta de la aplicación se vuelve más lento. Otro ejemplo es la aplicación Wix, la cual permite crear páginas web con HTML 5 mediante técnicas de drag & drop, tiene amplia variedad de plantillas y permite incorporar funcionalidad de terceros a la aplicación, sin embargo está limitado el acceso al código fuente de la plantilla generada, así como la descarga de los sitios creados. En nuestra propuesta se decidió desarrollar una



herramienta web que permita generar interfaces gráficas de usuario a partir de descripciones dadas mediante texto por parte del usuario y estas descripciones serán procesadas usando técnicas de procesamiento de lenguaje natural a partir del modelo tf-idf con la finalidad de obtener la metainformación necesaria para estructurar los componentes de la GUI y a partir de ellos generar el código de un posible diseño, el cual será acorde con las buenas prácticas, convenciones, estándares y principios básicos de usabilidad de UI/UX y además el diseño de esta GUI en caso de ser necesario podrá ser modificado también a partir de texto usando lenguaje natural desde nuestra herramienta.

## UI

Las buenas interfaces de usuario destacan por contar con un buen nivel de usabilidad, ser amigables e intuitivas (Joo, 2017), en el campo de las aplicaciones web de acuerdo con (Hassan & Martín, 2003) se recomienda realizar un diseño centrado en el usuario. Para ello se deben seguir entre otros los estándares ISO 9241-11 y el estándar ISO 13407 usados para evaluar la usabilidad a través de diseño centrado en el usuario (DCU) y específicamente el estándar ISO 9241-151:2008 “Guidance on World Wide Web user interfaces” en donde se destacan entre otras como principales directrices: diseño de contenido (modelo conceptual, funcionalidad), diseño de alto nivel, navegación (estructura de navegación) y búsqueda, presentación de contenido, diseño de enlaces, aspectos generales de diseño (internacionalización, robustez, tiempos de descarga de información, nombres de URL’s), etc.

## UX

De acuerdo con (Joo, 2017) la experiencia del usuario (UX) “engloba la experiencia general del usuario al usar un sistema, se conforma por la percepción, la reacción y el comportamiento sentido por el usuario después de interactuar con el sistema”. Autores como (Arhippainen & Tähti, 2003) han categorizado la experiencia de usuario en 5 diferentes grupos: factores asociados al usuario (valores, expectativas, motivaciones, habilidades, etc.), factores sociales (presión por el éxito/fracaso, presión del tiempo, etc.), factores culturales (lenguaje, religión, sexo, normas, hábitos, etc.), contexto de uso (tiempo, lugar, acompañantes, etc.) y factores del producto (usabilidad, tamaño, estética, utilidad, adaptabilidad, etc.). La norma ISO9241-210 también se encarga de definir la experiencia de usuario y lo hace mediante criterios tales como los relacionados con la pantalla, dispositivos de entrada, principios de diálogo, menús, presentación de información, orientación para el usuario y otras pautas de accesibilidad y interfaz de usuario.

## Modelo TF-IDF

Este método de acuerdo con (Vuotto, 2015) genera listas de palabras claves con una calificación (peso) que indica qué tan relevante es la palabra con respecto al documento seleccionado y al corpus en general. Así es como se puede establecer una ponderación de cada término. Se calcula de la siguiente manera:

$TF = n/d$  ; n= # de veces que aparece un término en el texto. d=# total de palabras en el texto. Y

$IDF = \log_{10} (N/n)$  ; N= # total de textos en el corpus. N = # de textos donde aparece el término.



## Heurísticas para usabilidad

Consiste en examinar la calidad de uso de una interfaz a partir del cumplimiento de principios reconocidos en relación con su facilidad para ser aprendida y usada por primera vez. En nuestro caso, para mantener la usabilidad de las interfaces creadas a partir de la descripción en lenguaje natural se tomaron como base las heurísticas de Jakob Nielsen. Con eso se logró que todas las interfaces base a partir de las que se insertarán (o modificarán) componentes cumplan con dichas heurísticas.

## Metodología

Se siguió la metodología de desarrollo ágil XP (Programación Extrema), ya que se decidió dar prioridad a la implementación de la funcionalidad, simplificación y reutilización de código. Además, (Echeverry & Delgado, 2007) mencionan las siguientes características de esta metodología:

- Desarrollo dirigido a pruebas.
- Programación en parejas.
- Entregas pequeñas y constantes de módulos funcionales.
- Reutilización de código cuando sea posible.
- Solo se realiza lo necesario para cumplir con la funcionalidad del cliente.

Se siguieron las siguientes etapas:

- Planeación: se definió la lista de requerimientos del sistema a partir de las historias de usuario (para gestionar el progreso de la metodología se utilizó la herramienta Jira).
  - Definición del número de iteraciones o etapas: En cada iteración se define el número de historias de usuario a ser implementadas y al término

de esta etapa se deberá contar ya con módulo implementado y probado (al menos pruebas unitarias).

- Diseño: Se divide en las siguientes tareas:
  - Definición de tarjetas de tareas (CRC). Se definen las posibles Clases a ser implementadas, su responsabilidad de cada clase y con qué otras clases colaborará.
  - Definición de soluciones puntuales. Soluciones potenciales a problemas específicos en las historias de usuario.
- Codificación: se realiza paralelamente con el diseño.
- Pruebas: Pruebas unitarias de cada clase implementada, pruebas de aceptación que validarán cada requerimiento del sistema.

## Arquitectura del sistema

En la figura 1 se muestran los módulos que conforman el sistema.

El módulo de procesamiento de lenguaje natural (PLN) se implementó haciendo uso de un API REST en Python con la biblioteca Stanza que facilita trabajar las distintas etapas en el procesamiento de lenguaje natural en español tal como se aprecia en la figura 2.

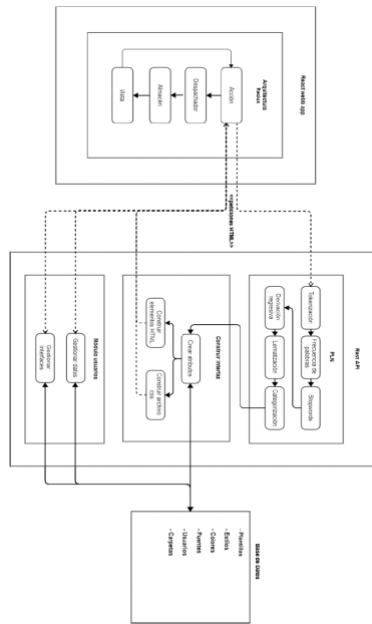


Figura 1. Arquitectura del sistema (elaboración propia)

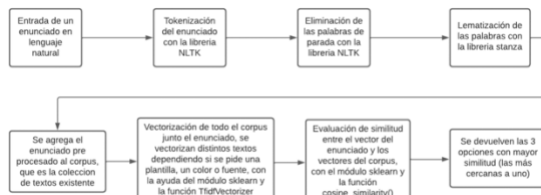


Figura 2. Tratamiento del enunciado mediante PLN (elaboración propia)

La aplicación web se implementó haciendo uso del framework Flask y desde ahí se creó el API REST. Desde esta API se realiza la generación de interfaces de usuario a partir del análisis de PLN, también se gestionarán los datos de usuario y las interfaces guardadas.

La base de datos se creó en MySQL, aquí se almacenan las plantillas de los componentes para la creación de interfaces.

## Resultados

En las figuras 3,4 y 5 se muestran algunas capturas de pantalla del sistema en ejecución.

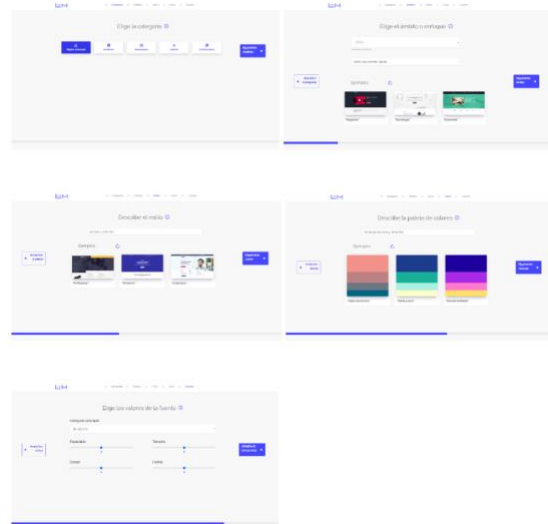


Figura 3. Creación web (elaboración propia)

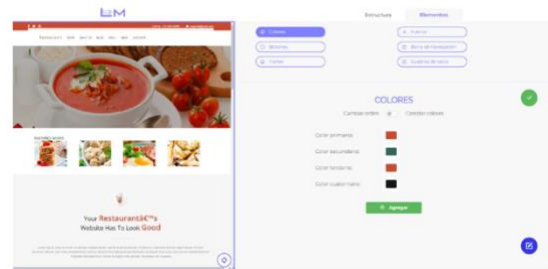


Figura 4. Cambio de paleta de colores (elaboración propia)



Figura 5. Visualización del sitio creado (elaboración propia)



En la tabla 1 también se pueden ver algunas de las pruebas unitarias aplicadas y sus resultados. Dada la limitante en la extensión del artículo solo se consideró parte del total de pruebas realizadas.

Tabla 1. Pruebas unitarias realizadas (elaboración propia)

Caso de prueba	Nombre del caso de prueba	Plataforma	Objetivo	Descripción	Resultado esperado	Severidad	Observaciones	Estatus
1	Validación de archivos para PLN	Archivos	Validar que los archivos que se usarán para el PLN se encuentren correctamente almacenados.	Abrir carpeta con archivos necesarios.	Los archivos se encuentran en las direcciones correspondientes	Baja	N/A	PASADO
2	Validación de librerías (NLTK, STANZA)	Python	Validar que las librerías que se utilizarán para el PLN se encuentren correctamente instaladas.	Ejecutar "import (librería)" y verificar si no devuelve un error.	Las librerías están instaladas correctamente.	Alta	N/A	PASADO
3	Tokenización	Python	Validar que el texto se tokenice correctamente.	Ejecutar función que realiza la tokenización	La tokenización se realiza correctamente	Alta	N/A	PASADO
4	Eliminación de stopwords	Python	Validar que las stopwords se eliminen correctamente.	Ejecutar función que realiza la eliminación de stopwords.	Las stopwords se eliminan correctamente.	Alta	N/A	PASADO
5	Lematización	Python	Validar que el texto se lematice correctamente.	Ejecutar función que realiza la lematización	La lematización se realiza correctamente	Alta	N/A	PASADO
6	Vectorización	Python	Verificar que el texto se vectorice correctamente al corpus y después de esto se vectorice dependiendo lo que se requiere.	Ejecutar función que vectoriza el corpus junto con el texto.	La vectorización se realiza correctamente.	Alta	N/A	PASADO

## Conclusiones

El modelo tf-idf utilizado para PLN obtuvo un buen resultado tal como se aprecia en la tabla 1 y se considera que fue la mejor opción, ya que entre otras cosas es simple de implementar, computacionalmente no es costoso y es un buen modelo para realizar cálculos de similitud. Además, da buenos resultados aún con un corpus no tan grande. También, se hicieron algunas modificaciones a lo que se tenía planeado en un inicio, como el segmentar las oraciones para facilitar el procesamiento, esto era algo que no se había previsto, pero que se identificó a tiempo y no modificó el producto esperado.

## Trabajo futuro

Es posible agregar algunas mejoras a este sistema, tales como un mayor nivel de personalización de cada componente sin violar los principios de usabilidad, otra mejora posible es agregar la recolección del texto mediante la voz. También es posible agregar la funcionalidad para trabajar los proyectos de manera colaborativa.

## Referencias

- Arhippainen, L., & Tähti, M. (2003). Empirical Evaluation of User Experience In Two Adaptive Mobile Application Prototypes. *Norrköping*.
- Echeverry, L., & Delgado, L. (2007). CASO PRÁCTICO DE LA METODOLOGÍA ÁGIL XP AL DESARROLLO DE PEREIRA. (Tesis de Licenciatura) . Obtenido de <https://hdl.handle.net/11059/794>
- Hassan, Y., & Martín, F. (2003). Diseño inclusivo: Marco metodológico para el desarrollo de sitios Web accesibles. *No solo usabilidad*.
- Hassan, Y., & Martín, F. (s.f.). La Experiencia del Usuario. *No solo usabilidad*.
- Joo, H. (2017). A study on understanding of UI and UX, and understanding of design according to user interface change. *International Journal of Applied Engineering Research*, 9931-9935.
- Vuotto, A. B. (2015). Aplicación del factor TF-IDF en el análisis semántico de una colección documental. *Biblios*, 1-13.