

Centro de Formación permanente

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2017

Autor: Inmaculada Perea Fernández

Tutor: Fernando Sancho Caparrini

**Asistente conversacional para frigorífico inteligente**

Trabajo Fin de Máster

Data Science y Big Data

Trabajo Fin de Máster

Data Science y Big Data

**Asistente conversacional para frigorífico inteligente**

Autor:

Inmaculada Perea Fernandez

Tutor:

Fernando Sancho Caparrini

Centro de Formación Permanente

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2017

Proyecto Fin de Máster: Asistente conversacional para frigorífico inteligente

|  |  |
| --- | --- |
| Autor: | Inmaculada Perea Fernández |
| Tutor: | Fernando Sancho Caparrini |

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2017

El Secretario del Tribunal

*A mi familia*

*A mis maestros*

**Agradecimientos**

Texto

*Inmaculada Perea Fernández*

*Sevilla, 2017*

**Resumen**

Texto

**Abstract**

Texto

Indice

[Agradecimientos ix](#_Toc496551766)

[Resumen xi](#_Toc496551767)

[Abstract xiii](#_Toc496551768)

[Índice de Tablas xvii](#_Toc496551769)

[Índice de Figuras xviii](#_Toc496551770)

[Notación xix](#_Toc496551771)

[1 Introducción 11](#_Toc496551772)

[1.1 Motivación 11](#_Toc496551773)

[1.2 Objetivos 11](#_Toc496551774)

[1.3 Definición de requisites 11](#_Toc496551775)

[1.3.1 Requisitos funcionales 11](#_Toc496551776)

[1.4 Organización de la memoria 12](#_Toc496551777)

[2 Estado del arte 10](#_Toc496551778)

[2.1 Frameworks para chatbots 11](#_Toc496551779)

[2.2 APIs NLP 11](#_Toc496551780)

[2.2.1 Conversation (IBM Watson) 12](#_Toc496551781)

[2.2.2 Lex (Amazon) 13](#_Toc496551782)

[2.2.3 Api.ai (Google) 14](#_Toc496551783)

[2.2.4 Luis (Microsoft) 14](#_Toc496551784)

[2.2.5 Wit.ai (Facebook) 15](#_Toc496551785)

[2.2.6 SiriKit (Apple) 16](#_Toc496551786)

[2.2.7 Criterios de selección 16](#_Toc496551787)

[2.2.8 Conclusiones 18](#_Toc496551788)

[2.3 Introducción a servicios IBM Watson 19](#_Toc496551789)

[2.3.1 Conversation 19](#_Toc496551790)

[2.3.2 Speech to Text 20](#_Toc496551791)

[2.3.3 Text to Speech 20](#_Toc496551792)

[2.3.4 Visual recognition 20](#_Toc496551793)

[2.3.5 Internet of Things (IoT) 20](#_Toc496551794)

[2.3.6 Voice Gateway 20](#_Toc496551795)

[2.3.7 Voice Agent with Watson (experimental) 20](#_Toc496551796)

[3 Trabajo realizado 21](#_Toc496551797)

[3.1 Arquitectura de la solución 21](#_Toc496551798)

[3.2 Interfaz de usuario 23](#_Toc496551799)

[3.2.1 Selección de plataforma 23](#_Toc496551800)

[3.2.2 Integración con Slack 24](#_Toc496551801)

[3.3 Integración con base de datos 25](#_Toc496551802)

[3.3.1 Conexión 25](#_Toc496551803)

[3.3.2 Modelo de datos 25](#_Toc496551804)

[3.4 Configuración y entrenamiento del servicio Conversation 25](#_Toc496551805)

[3.4.1 Intenciones 25](#_Toc496551806)

[3.4.2 Entidades 25](#_Toc496551807)

[3.4.3 Variables de sistema 25](#_Toc496551808)

[3.4.4 Variables de contexto 25](#_Toc496551809)

[3.4.5 Flujo de Diálogo 25](#_Toc496551810)

[3.5 Configuración y entrenamiento del servicio Visual recognition 25](#_Toc496551811)

[3.6 Implementación de la aplicación orquestadora 25](#_Toc496551812)

[3.7 API de recetas de cocina (Food2Fork) 25](#_Toc496551813)

[3.7.1 Selección de la API 25](#_Toc496551814)

[3.7.2 Integración 26](#_Toc496551815)

[3.8 Adaptación para nuevo caso de uso: asistente para tienda de ropa 26](#_Toc496551816)

[4 Conclusiones 27](#_Toc496551817)

[4.1 Resumen del trabajo realizado y cumplimiento de objetivos 27](#_Toc496551818)

[4.2 Dificultades, aportaciones y contribuciones 27](#_Toc496551819)

[4.3 Resultados: importancia, repercusión y utilidad 27](#_Toc496551820)

[5 Líneas futuras 28](#_Toc496551821)

[5.1 Comunicación de voz en tiempo real (streaming) 28](#_Toc496551822)

[5.2 Integración con Voice Gateway 28](#_Toc496551823)

[5.3 Integración con supermercados online 28](#_Toc496551824)

[5.4 Integración con redes sociales 28](#_Toc496551825)

[5.5 Funcionalidad lista de la compra 28](#_Toc496551826)

[5.6 Agenda personal 28](#_Toc496551827)

[5.7 Multi-idioma 28](#_Toc496551828)

[5.8 Coach nutricional 28](#_Toc496551829)

[5.9 Análisis de sentimientos 28](#_Toc496551830)

[5.10 Integración con IBM IoT 28](#_Toc496551831)

[5.11 Notificaciones productos perecederos 28](#_Toc496551832)

[5.12 Cuadro de mando 28](#_Toc496551833)

[Apéndice I: código 29](#_Toc496551834)

[Apéndice II: Guía de instalación 30](#_Toc496551835)

[Apéndice III: Manual de usuario 31](#_Toc496551836)

[Referencias 32](#_Toc496551837)

[Índice de Conceptos 34](#_Toc496551838)

[Glosario 36](#_Toc496551839)

**Índice de Tablas**

**No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.**

**Índice de Figuras**

Figura 1: Ecosistema de chatbots 10

Figura 2: Evolución temporal principales APIs de NLP 12

Figura 3 Arquitectura de la solución 21

Figura 4 Interfaz usuario: Slack 22

**Notación**

|  |  |
| --- | --- |
| A\* | Conjugado |
| c.t.p. | En casi todos los puntos |
| c.q.d. | Como queríamos demostrar |
| ∎ | Como queríamos demostrar |
| e.o.c. | En cualquier otro caso |
| E | número e |
| IRe | Parte real |
| IIm | Parte imaginaria |
| Sen | Función seno |
| Tg | Función tangente |
| Arctg | Función arco tangente |
| Sen | Función seno |
| sin*xy* | Función seno de *x* elevado a *y* |
| cos*xy* | Función coseno de *x* elevado a *y* |
| Sa | Función sampling |
| Sgn | Función signo |
| Rect | Función rectángulo |
| Sinc | Función sinc |
| ∂y ∂x  *x*◦ | Derivada parcial de *y* respecto  Notación de grado, *x* grados. |
| Pr(*A*) | Probabilidad del suceso *A* |
| SNR | Signal-to-noise ratio |
| MSE | Minimum square error |
| : | Tal que |
| < | Menor o igual |
| > | Mayor o igual |
| \ | Backslash |
| ⇔ | Si y sólo si |

# Introducción

## Motivación

Resumen de la situación inicial del problema a resolver.

Justificar la necesidad/interés de abordar ese problema con técnicas de Data Science (incluir ejemplo si se cree conveniente).

Aplicaciones como Whatsapp, Facebook Messenger o WeChat, entre otras, está acaparando la conversación en Internet.

Como humanos, una IU conversacional nos permite interactuar con una aplicación de forma similar a como interactuamos con otros humanos (lenguaje natural). La intención se puede expresar de diferentes maneras, por lo que no tenemos que memorizar la serie exacta de acciones necesarias para realizar una tarea.

Ahora que Darwin de IBM se ha convertido en un producto para que las empresas integren inteligencia artificial en sus chats de servicio, se espera que comience una nueva tendencia.

## Objetivos

Con este trabajo se quiere obtener lo siguiente:

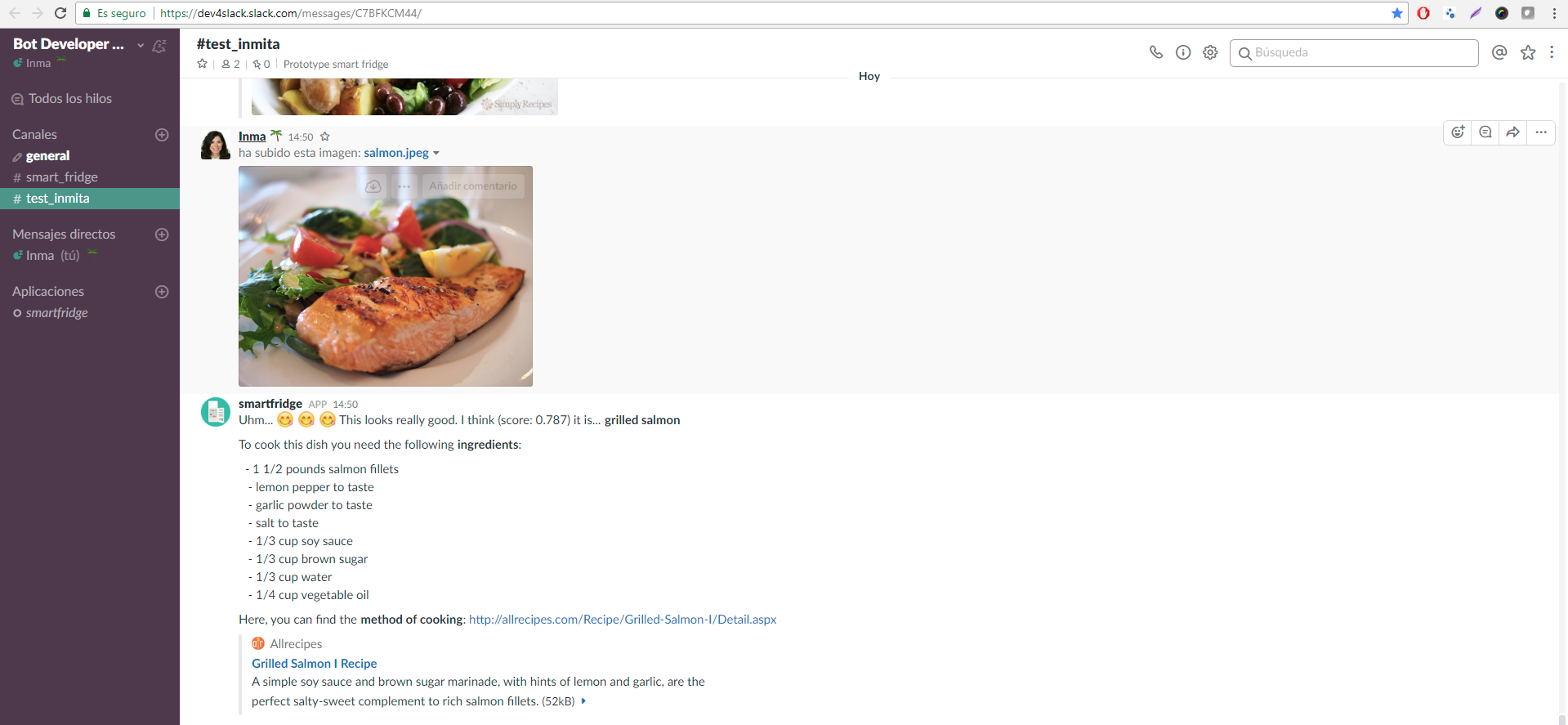
* Realizar un análisis crítico de algunos de los servicios IBM Watson: Conversation, Visual Recognition, Speech to Text, Text to Speech, Tone analyzer, Natural Language Understanding, Knowledge Studio.
* Comparativa con otros productos del mercado.
* Implementación de un asistente conversacional para frigorífico inteligente.
* Evaluación de los resultados: inconvenientes y ventajas encontrados durante la ejecución del trabajo.

## Definición de requisitos

va a tener un alcance inicialmente acotado y que queremos que la conversación sea abierta, es decir, permitiremos que el cliente escriba texto libre en todo momento. Para ello, tendremos que integrar una **tecnología de inteligencia artificial**(IA), y para el desarrollo de este chatbot conceptual utilizaremos IBM Watson.

### Requisitos funcionales

* [RF01] El asistente estará escuchando y saludará al usuario cuando éste se dirija a él por primera vez.
* [RF02] El asistente será capaz de entender la intención del usuario cuando este se dirija a él usando lenguaje natural, y proporcionar la respuesta más adecuada.
* [RF03] El asistente podrá sugerir platos que cocinar con algunos de los ingredientes con los que cuenta en ese momento en la nevera y con otros posibles ingredientes de los que no disponga en ese momento. Los platos devueltos son los que tengan una mayor puntuación o sean más populares.
* [RF04] El asistente podrá sugerir platos que cocinar exclusimamente con los ingredientes con los que cuenta en la nevera, sin necesidad de comprar ningún ingrediente adicional.
* [RF05] El asistente podrá sugerir platos que cocinar según el tipo de comida que sugiera el usuario: española, francesa, china, italiana, vegana, baja en calorías, especiada, postres, rápida, sin gluten, sin lactosa…
* [RF06] El asistente avisará proactivamente al usuario si alguno de los alimentos que contiene en la nevera va a caducar en menos de 2 días. Esta acción la realiza consultando la fecha de caducidad asociada a los alimentos con los que cuenta en su base de datos.
* [RF07] Si el usario comparte una foto o un enlace de un plato que le apetece comer, el asistente clasificará e identificará de qué plato se trata, y proporcionará los ingredientes del mismo, así como un enlace a la receta.



* [RF08] Tras identificar el plato del que se trata a partir de la foto y extraer los ingredientes necesarios para cocinar dicho plato, el asistente proporcionará al usuario una lista de los ingredientes con los que no cuenta en el frigorífico o la despensa, y que por tanto tendría que comprar.
* [RF09] El frigorífico le avisa si queda poca cantidad de algo que tenga dentro para que lo reponga. Esto lo podría hacer añadiendo una especie de contador a cada elemento de la tabla de productos del frigorífico y por cada vez que el usuario saque de la nevera ese producto se va descontando, ahora mismo tengo un atributo en el modelo de datos que es la cantidad en gramos.
* [RF10] Salvar recetas favoritas del usuario cuando le diga que le ha gustado mucho. Y que luego se las sugiera cuando le diga que tiene ganas de cocinar, o que tiene invitados…

## Organización de la memoria

# Estado del arte

A

ctualmente existe una increíble cantidad de plataformas y herramientas para la creación de chatbots, con diferentes niveles de complejidad, capacidad expresiva y capacidad de integración.

A continuación veremos las herramientas, frameworks e implementaciones más extendidas en la actualidad, y seleccionaremos la que mejor se ajuste a nuestras necesidades.

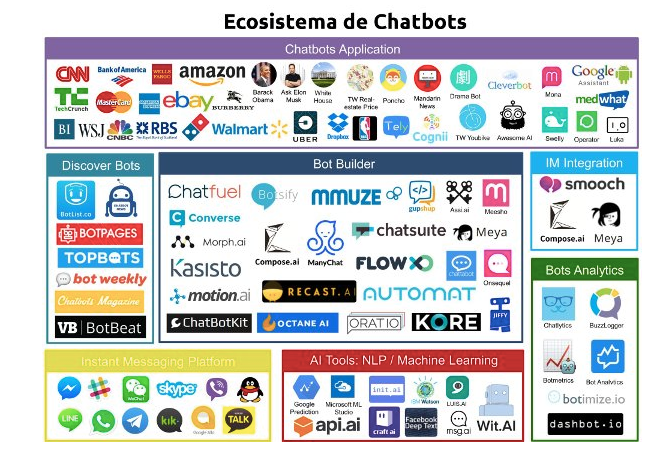


Figura : Ecosistema de chatbots

Según el caso de uso abordado por el chatbot, algunas plataformas son más apropiadas que otras.

La selección de la plataforma dependerá del tipo de chatbot se desee construir, y cuál será su cometido. Si debe tener fuertes habilidades de conversación o por el contrario está orientado a un objetivo específico, y no necesita entender profundamente lo que el usuario dice o recordar todo el contexto de la conversación (chatbots de entretenimiento o chatbots para FAQs)

La mayoría de aplicaciones de mensajería instantánea han incorporado facilidades para el lanzamiento de chatbots en sus plataformas, ya sean para la distribución de contenidos, la atención al cliente, el comercio electrónico, etc. En torno a ellas, han aparecido multitud de startups que están haciendo negocio ofreciendo servicios para la creación de bots en pocos pasos y sin necesidad de programar. Son una puerta abierta para los usuarios sin conocimientos técnicos, aunque por ahora tienen muchas limitaciones y se utilizan como un campo de exploración más que de negocio.

Construir un asistente robusto de inteligencia artificial todavía es bastante complicado. Los gigantes tecnológicos abordan este problema proporcionando soluciones de comprensión de lenguaje natural (NLU) que los desarrolladores podemos usar para aumentar nuestras aplicaciones con capacidades de lenguaje natural.

Podemos distinguir por tanto 2 tipos de plataformas o estrategias:

* Frameworks para chatbots
* APIs NLP

## Frameworks para chatbots

Son plataformas orientadas a usuarios no técnicos. Por lo general, es fácil codificar un chatbot sin tener habilidades de programación y sin tener conocimientos de aprendizaje automático o de procesamiento de lenguaje natural. La idea clave es que el **usuario no tenga que preocuparse por los detalles técnicos**, y poder lanzar bots en tres o cuatro pasos en plataformas de mensajería o redes sociales como Facebook Messenger, Telegram, Slack o WeChat.

Hay una **gran cantidad de frameworks para chatbots**, estas son algunas de las más extendidas:

* [**Chatfuel**](https://chatfuel.com/): uno de los más usados del mercado, fue lanzado en 2015 por los desarrolladores rusos [Dmitry Dumik](https://www.linkedin.com/in/ddumik) y [Artem Ptashnik](https://www.linkedin.com/in/artem-ptashnik-828163bb). Por ahora estos chatbots están disponibles para Facebook Messenger y Telegram. Existen chatbots implementados con este framework en los portales de noticias [Forbes](https://es.wikipedia.org/wiki/Forbes) y [TechCrunch](https://es.wikipedia.org/wiki/TechCrunch)
* [**ManyChat**](https://manychat.com/): Sirven para invitar a los usuarios a suscribirse al sitio a través de Facebook Messenger y tener una comunicación interactiva con ellos. Existe una versión gratuita y otra de pago. Proporciona una interfaz drag and drop.
* [**Massively**](http://www.massively.ai/): plataforma de desarrollo de bot de código abierto, se pueden implementar en cualquier plataforma de chat (Kik, Facebook Messenger, Skype, Telegram, etc.) o incrustados en un sitio web. El servicio de desarrollo es gratuito, pero la compañía también ofrece un servicio de soporte a los clientes a desarrollar una ejecución específica personalizada para las campañas.
* [**Motion.ai**](https://www.motion.ai/): Dispone de una interfaz gráfica para crear flujos de conversación. Proporciona una API para integración con otras aplicaciones o APIs de NLP. Incorpora un cuadro de mando por defecto para visualizar los indicadores más relevantes de las conversaciones del bot.
* **Recast.ai:** plataforma colaborativa para construir, entrenar, desplegar y monitorizar bots. Es mas que un framework para bots, porque dispone además de una potente API que proporciona funciones de procesamiento de texto, conversación (extracción de intención, entidades), análisis de imágenes. Es gratuita para desarrolladores siempre que el código sea público en Github, pero también tiene tarifas para proyectos privados. Soporta multiples idiomas (inglés, francés y anuncian que próximamente en español).

Aunque a primera vista parezcan muy similares, existen importantes diferencias en la madurez, la usabilidad de la GUI y el poder de procesamiento del lenguaje natural.

Las ventajas que presentan este tipo de plataformas es que tienen una **baja curva de aprendizaje** y por tanto se puede desarrollar un chatbot muy rápidamente.

Suelen proporcionar una **interfaz gráfica** de usuario, a veces esta GUI no son muy intuitivas, y cuando la lógica del chatbot se vuelve más compleja, se vuelve difícil de manejar.

Todas ellas están orientadas a realizar tareas, el ejemplo más común es "pedir una pizza". Son ideales para bots simples, pero tienen **poca o ninguna capacidad de procesamiento del lenguaje natural**. Algunas de estas plataformas no pueden realizar extracción de información.

Este tipo de plataformas **no son válidas para proyectos comerciales a gran escala**. Las conversaciones no pueden ser muy complejas y, por lo general, no es posible integrar recursos externos, como componentes específicos de PNL y ML.

Sin embargo, son plataformas realmente buenas para proyectos a pequeña escala, por lo general para agregar rápidamente una funcionalidad de chatbot a una página, como por ejemplo Chatfuel en Facebook.

## APIs NLP

El **lenguaje natural** es un elemento **fundamental** para la construcción de **chatbots inteligentes**, con los que el usuario pueda interaccionar libremente sin necesidad de seguir un conjunto de reglas básicas. Y que a la vez sean capaces de proporcionar un rango amplio de posibles respuestas.

Desde un punto de vista conceptual, hay dos técnicas principales de programación del lenguaje natural que se han hecho populares con las tecnologías chatbot:

* **Procesamiento del lenguaje natural** (NLP): abarca varias disciplinas que abordan la interacción entre los sistemas informáticos y los lenguajes naturales humanos. Incluye varias subdisciplinas como el análisis del discurso, la extracción de relaciones, la comprensión del lenguaje natural y algunas otras áreas de análisis del lenguaje.
* **Comprensión del lenguaje natural** (NLU): es un subconjunto de NLP que se centra en la comprensión lectora y el análisis semántico.

El software NLP no busca palabras clave en el texto como un motor de búsqueda, sino que utiliza el conocimiento de la **estructura de oraciones, expresiones idiomáticas y patrones aprendidos** para intentar hacer coincidir lo que dice el usuario con una **intención** que ha sido clasificada. Esto se traduce en que el chatbot debe ser programado para identificar ciertas cosas que la gente quiere de él, y **actúa sobre ellas**. Cada vez que una intención se clasifica y se usa en una conversación, el chabot puede proporcionar una acción o respuesta rápida. La **inteligencia** del chatbot reside en el **entrenamiento** que se haga del mismo (intenciones, entidades, diálogos)

Sin embargo el **lenguaje natural** no es natural para ninguna máquina, ya que es demasiado **desestructurado** y **ambiguo**. En consecuencia, el procesamiento del lenguaje natural (NLP) es **computacionalmente costoso**. En contraposición, la curva de aprendizaje para usar una **API conversacional** es mucho **más** **simple**, ya que la estructura y la previsibilidad de las API REST proporcionan eficiencia y estabilidad.

Como consecuencia de lo anterior, la evolución de las plataformas chatbot y las plataformas de procesamiento de lenguaje natural han ido de la mano, pero mientras que las primeras están impulsadas principalmente por los proveedores de plataformas de mensajería como Facebook o WeChat, los principales avances en las tecnologías de procesamiento de lenguaje natural provienen de la **plataforma en la nube** y de **proveedores** de servicios como **Google, IBM o Amazon** que ofrecen sus servicios a través de APIs conversacionales.

A continuación se presentan las principales características de los proveedores de servicios NLP más relevantes en la actualidad: Alexa (Amazon), Api.ai (Google), Luis (Microsoft), Sirikit (Apple), Watson (IBM) y Wit (Facebook).



Figura : Evolución temporal principales APIs de NLP

### Conversation (IBM Watson)

* Fue lanzado por **IBM** en **2016**.
* El Servicio de conversación[[1]](#footnote-1) de Watson (WCS) puede definir aspectos de **NLP** como **intenciones**, **entidades** y simular **conversaciones** enteras. Está construido sobre una red neuronal (mil millones de palabras de Wikipedia), entiende intenciones, interpreta entidades y diálogos.
* Incorpora técnicas de **expansión lingüística** (fuzzy matching) que mejoran sustancialmente su rendimiento, incluso con datos de mala calidad (caso más común). Aunque estas técnicas no funcionan con la misma efectividad en todos los idiomas.
* Dispone de una **intefaz gráfica** para la **definición** de **entidades** e **intenciones**, y también se pueden importar y exportar a csv. También existe una interfaz gráfica para la definición del **flujo** de la **conversación**, aunque en este caso no es demasiado intuitiva, y para conversaciones complejas resulta difícil de manejar.
* La **configuración programática** también es posible si no se desea utilizar la interfaz gráfica**.**
* WCS se usa generalmente junto con otros servicios de Watson como Natural Language Understanding o Knowledge Studio. O con Personality Insight y Tone Analyzer para hacer un análisis de personalidad y de sentimientos.
* Para incorporar la **voz** a la conversación se puede utilizar en conjunto con los servicios **Speech To Text y Text To Speech** que realizan transcripción de voz a texto, y síntesis de voz, respectivamente.
* Soporta **9 idiomas** diferentes: inglés, español, portugués, coreano, japonés, italiano, alemán, francés, árabe. No toda la funcionalidad está soportada en todos los idiomas, inglés es el idioma en el que está implementada toda la funcionalidad disponible. Tiene 3 idiomas experimentales, que son chino, checo y holandés.
* Accesible a través de la **plataforma de cloud** de IBM, Bluemix. Y se proporciona a través de una **interfaz** HTTP **REST**.
* Está disponible de **forma gratuita** por un mes aunque con algunas **restricciones** y limitaciones de uso y respuesta. La **duración** estándar de la cuenta gratuita es de un **mes**, pero para algunas comunidades como por ejemplo la universitaria estas cuentas se extienden considerablemente en el tiempo (entre 6 y 12 meses). También dispone de **cuentas de pago por uso** y de **cuentas** **Premium**.
* Existe bastante **documentación** en inglés, y multitud de ejemplos tanto en la web de IBM con en Github.
* Proporciona **SDK**s para diferentes lenguajes de programación Node, Java, Python, iOS, etc. También puede usarse la API de forma nativa o curl.
* Puede ser desplegado en **diferentes plataformas o canales** (Facebook Messenger, Slack, Twitter, etc) y en diferentes sistemas operativos (Windows, unix, iOS, Android, etc.)
* Su **rendimiento** de acuedo con un estudio realizado por Midbowser y Chatbots Journal [3], IBM Watson es la primera elección para la construcción de chatbots para el 61% de las empresas.

### Lex (Amazon)

* Fue lanzado por **Amazon** en **2016**.
* Está construido con las mismas tecnologías de Deep learning con las que está construida Alexa.
* Amazon Lex es un servicio[[2]](#footnote-2) para crear interfaces de conversación en cualquier aplicación con voz y texto.
* Proporciona capacidades de **reconocimiento del habla** (convierte voz en texto) y **comprensión del lenguaje natural** para reconocer la intención del texto.
* Trabaja con **slots** (datos de entrada para satisfacer la intención)
* Para crear un chatbot, primero se debe definir las acciones que va a realizar el chatbot (intenciones). Por cada intención, se debe añadir ejemplos de locuciones (frases que evocan la intención). Se debe definir el flujo de la conversación, y por último, la lógica de negocio necesaria para ejecutar la acción o respuesta.
* Disponible tarifa de **pago por uso**.
* Accesible mediante **API REST**.
* **Integración** sencilla con muchos otros servicios de la plataforma de AWS:
  + AWS Lambda: permite ejecutar código sin aprovisionar ni administrar servidores.
  + Amazon Cognito: para autenticar a los usuarios.
  + Amazon Polly: convierte el texto en habla.
  + AWS Mobile Hub puede utilizarse para aprovisionar automáticamente bots.
* Soporte **multiplataforma**: se puede usar Amazon API Gateway y AWS Lambda para la integración de chatbots con cualquier servicio de mensajería como Facebook Messenger, Slack, Twilio SMS, etc.
* **SDKs** soportados para creación de bots: Java, JavaScript, Python, CLI, .NET, Ruby on Rails, PHP, Go y CPP.
* **Sólo** disponible en **único idioma: inglés** estadounidense.

### Api.ai (Google)

* Fue **lanzada** en **2010** y **adquirido por Google** en **2016**.
* Recientemente se ha cambiado el nombre a Dialogflow.
* Plataforma[[3]](#footnote-3) con capacidades de NLP y NLU. Permite capacidades tales como **detección de intenciones y entidades, análisis de sentimiento, clasificación de contenido y gráficos de relación**.
* Incluye capacidades tales como **reconocimiento de voz** y un conjunto de herramientas de gestión.
* Trabaja con **slots** y detecta si le falta información necesaria, preguntará por los campos obligatorios hasta que el usuario complete la información. Sin embargo, no puede modelar que una intención se pueda detectar solo si un contexto determinado no está presente.
* Proporciona técnicas de **expansión automática**. Esto permite comprender la variación en las entidades sin que tenga que introducir una lista completa. Por ejemplo, si tenemos una intención que diga "Me gusta @color" y en la entidad de color, tenemos azul, verde y rojo. Si un usuario dice "Me gusta el marrón", comprenderá que "marrón" es un color.
* Proporciona **webhook**, y se puede decidir qué intentos van a llamar al webhook, esto puede resultar útil para cambiar los contextos y la respuesta del chatbot, porque se podría pasar la información de la intención detectada a un servicio web y obtener un resultado del mismo.
* Proporciona integración con **diferentes plataformas de mensajería** como Facebook Messenger, Slack, Twitter, Telegram, etc. Es particularmente popular dentro de la comunidad Slack.
* Disponible en Google Cloud a través de una **API REST**.
* Plataforma **gratuita**, solo necesita una cuenta Google.
* Proporciona **SDK** para **diferentes** sistemas operativos y lenguajes de programación: Android, iOS, Cordova, HTML, JavaScript, Node.js, .NET, Unity, Xamarin, C++, Python, Ruby, PHP, Epson Moverio, Botkit y Java.
* Soporta **13 idiomas**: portugués brasileño, chino, inglés, holandés, francés, alemán, italiano, japonés, coreano, portugués, ruso, español y ucraniano.
* Existe diponible gran cantidad de **documentación** y ejemplos de la comunidad de desarrolladores
* Integración: es posible interactuar con otros sistemas, por ejemplo
  + Es posible conectarla con Google Home creando acciones.
  + También puede integrarse con otros productos de la competencia como Alexa o Cortana.

### Luis (Microsoft)

* Fue lanzada por **Microsoft** en **2015**
* El Servicio[[4]](#footnote-4) de Inteligencia de Comprensión del Lenguaje de Microsoft (LUIS) es un componente de los Servicios Cognitivos de Microsoft (MCS) enfocados en crear y procesar modelos de lenguaje natural. Permite crear aplicaciones inteligentes que puedan **comprender el lenguaje humano** y reaccionar en consecuencia a las solicitudes de los usuarios.
* Trabaja con **intenciones, entidades** y el desarrollador debe entrenarlo con ejemplos de enunciados para detectar las intenciones.
* Proporciona una **interfaz de usuario** para ayudar a los desarrolladores a crear intenciones, entidades, pero no proporciona una representación visual de los flujos de conversación. Tampoco permite administrar los parámetros de contexto a través de la interfaz de usuario.
* Proporciona un conjunto de **modelos de idioma ya preparados** que se pueden usar directamente. Incluye un conjunto de entidades preconstruidas. El comportamiento de las entidades preconstruidas no se puede modificar. Algunas de estas entidades son números de teléfono, emails, urls, enciclopedia, geografía, edad, dinero, temperatura, hora, números, ordinales, dimensiones, edad, etc.
* LUIS también admite las **entidades compuestas**. Se trata de una agrupación de entidades en una sola entidad predefinida. Por ejemplo, en " 2 billetes de adultos en primera clase para el vuelo LA hasta NY". 2 es el número de billetes, adulto es el tipo de billete, y primera es la clase del billete, pero anmbas entidades (tipo de billete, clase) forman parte de la entidad compuesta compra de billetes.
* LUIS proporciona **aprendizaje activo**, porque examina todas las palabras con las que ha sido entrenado y para las que tenga una mayor incertidumbre solicita ayuda para que sean etiquetadas.
* Se puede integrar con el servicio de **reconocimiento de voz de Microsoft Cognitive Service** para añadir voz a la conversacion. Se puede usar junto con otras API de procesamiento de texto en MCS, como el análisis lingüístico y el análisis de texto.
* Soporta **10 idiomas** diferentes: inglés, francés, italiano, alemán, español, portugués, japonés, coreano, chino y holandés.
* Dispone de **cuentas gratuitas con restricciones** y 170 euros de crédito. Cuentas para empresas y cuentas de **pago por uso**.
* Está accesible a través de Microsoft Azure mediente una interfaz accesible a través de **API REST**.
* Los **dominios** para crear **bots** son mas **restringidos** que en otras plataformas de la competencia, requiere la creación de aplicaciones UWP (Plataforma Universal de Windows)
* Se puede **configurar programáticamente.**

### Wit.ai (Facebook)

* Fue **lanzada** en **2013**, y **adquirida por Facebook** en **2015**.
* Wit.ai es la plataforma[[5]](#footnote-5) detrás de las capacidades de NLP y NLU de la plataforma Facebook Messenger.
* Proporciona una **interfaz gráfica de usuario** para ayudar a los desarrolladores a crear intenciones y entidades.  También consta de una GUI de desarrollador que incluye una representación visual de los flujos de conversación, invocaciones de lógica de negocios, variables de contexto, saltos y lógica de bifurcación.
* Soporta **entidades jeráquicas**: por ejemplo, en la frase "de Los Ángeles a Nueva York", tanto LA como Nueva York son entidades de ubicación, pero puede distinguir aún más entre una ubicación de destino (LA) y una ubicación (Nueva York).
* **No soporta slots** (parámetros requeridos), por lo que debe invocar la lógica de negocio después de cada interacción para recopilar cualquier información faltante que el usuario no haya mencionado.
* Proporciona **dominios** o **entidades** reutilizables **predefinidos**.
* Proporciona además un conjunto de **herramientas** para **monitorizar** las interacciones entre los usuarios y la plataforma.
* Soporta **11 idiomas** actualmente (inglés, francés, alemán, italiano, holandés, español, polaco, sueco, portugués, estonio y ruso) aunque en beta soporta 39 idiomas en total.
* Está accesible a través de una **interfaz** HTTP **REST**.
* **SDKs** para los siguientes lenguajes de programación: [Node.js,](https://github.com/wit-ai/node-wit) [Python,](https://github.com/wit-ai/pywit) Ruby, etc.
* Wit.ai es **gratis**, incluso para uso comercial. **Sin límite de peticiones**.
* La integración con otros sistemas de mensajería no están claros, todos los ejemplos documentados invocan **mensajería** de **Facebook Messenger**.

### SiriKit (Apple)

* Siri es el sistema de reconocimiento de voz de **Apple** que utiliza [procesamiento del lenguaje natural](https://es.wikipedia.org/wiki/Procesamiento_del_lenguaje_natural) para responder preguntas, hacer recomendaciones y realizar acciones mediante la delegación de solicitudes hacia un conjunto de [servicios web](https://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_web) que ha ido aumentando con el tiempo.
* Fue lanzado en el **2011**, pero hasta **2016** no se ha liberado **Sirikit**, una interfaz para que la comunidad de desarrolladores puedan integrar algunas de sus funcionalidades en sus aplicaciones, ya que con anterioridad solo era posible usarla con las aplicaciones que venían instaladas en el sistema.
* La principal diferencia y limitación con respecto al resto de plataformas que estamos evaluando es que SiriKit **no es una plataforma** de procesamiento de lenguaje natural de **propósito general.**
* SiriKit está **restringido a un conjunto de dominios** y tareas particulares con flujos de interacción claramente definidos. Los dominios permitidos son: mensajería, llamadas de voz sobre IP, pagos, ejercicios de entrenamiento, búsqueda de fotos, encargar un recorrido (es decir, pedir un Uber, un taxi…), carplay, etc.
* Dentro de cada dominio hay un conjunto de intenciones que representan las tareas específicas que el usuario puede lograr con Sirikit. Por ejemplo, dentro del dominio de mensajería, existen intenciones de enviar un mensaje, buscar mensajes y establecer atributos en un mensaje.
* Todo experiencia de SiriKit se compone de cuatro pasos:
  + **Habla**: es traducida a texto para capturar las instrucciones.
  + **Intención**: se genera desde el habla y define qué hemos de realizar
  + **Acción**: aquello que se envía a través de una extensión a la aplicación que tiene que generar dicha acción.
  + **Respuesta**: aquella que la aplicación devuelve, y que Sirikit nos trasladará como feedback de vuelta a nuestra acción.
* Para hacer todo este proceso posible Apple ha creado dos nuevos tipos de extensiones para el sistema:
  + **Intent extensión**: controlador o vía de comunicación entre la aplicación y Sirikit. Es posible tener varias instancias. implementa los métodos de resolución, respuesta y manejo de todo el proceso
  + **Intent UI extensión**: proporciona una experiencia de usuario personalizada en cada una de las respuestas que partan de nuestra aplicación hacia Sirikit.
* Soporta **8 idiomas**: inglés, alemán, francés, japonés, español, ​ italiano, chino y coreano

### Criterios de selección

El mundo de las herramientas de chatbot crece a un ritmo incesante, vemos nuevas plataformas cada poco tiempo

#### Predicción de intenciones

Los datos utilizados para este punto de referencia están disponibles públicamente en Github. Ha sido diseñado para cubrir una variedad importante de casos, formulaciones y niveles de complejidad a fin de que las métricas sean lo más representativas posible

Estudio de mercado realizado por la compañía norte americana Intento

El dataset con el que se ha testeado aquí:

<https://github.com/snipsco/nlu-benchmark>

All commercially available natural language understanding (NLU) services currently work in a similar way:

Natural language query is sent to the service (e.g. “where is the closest sushi”)

The intention is detected (e.g. “place search”)

The specific parameters are extracted (e.g. type=sushi, location=42.78,2.38)

A structured description of the user query is sent back

These steps each introduce uncertainty and require different models to be trained.

#### Falsos positivos

#### Velocidad de aprendizaje

#### Cobertura de idiomas

#### Precio

#### Tiempo de respuesta

#### Fortaleza de la empresa

#### Multi-plataforma

#### Precarga de intenciones

Built-in intents are compared to similar domains across providers. Providers not offering built-in intents were not included in this benchmark. The performance of these service depends on the efforts made by developers when training their custom intents, which makes comparisons methodologically more complicated. In the end, we tested the following services: Snips (10 intents), Google Api.ai (6 intents), Amazon Alexa (2 intents), Microsoft Luis (3 intents) and Apple Siri (1 intent).

#### Seguridad de los datos

#### Flexibilidad y autonomía

permita construir tus intenciones, entidades, diálogos sin dependencias

#### Integración

#### Canales lanzamiento

estrategia de crecimiento

#### Reconocimiento y síntesis de voz

Muchos chats tienen una función de mensaje de voz. La razón es obvia: escribir a veces puede resultar tedioso en el teclado de su teléfono inteligente y, a menudo, es más fácil y rápido expresar sus pensamientos en el chat. Sin embargo, a veces, estás en un lugar o reunión silenciosa. Y luego hay momentos en los que está buscando en el historial de chat y necesita esta información, pero no puede encontrar la respuesta en todos estos mensajes de voz.

El reconocimiento de voz es un problema difícil para la IA, escribir desde cero un motor de reconocimiento de voz es bastante ambicioso.

### Conclusiones

aún hay margen de mejora, y que a veces se necesitan componentes personalizados de procesamiento del lenguaje natural (NLP) y aprendizaje automático (ML) para lograr los resultados deseados

Una vez que superas eso, puedes comenzar a experimentar las limitaciones.

Gestión de fallas La gestión de fallas es extremadamente importante, un algoritmo con un 80% de precisión en promedio falla 1 interacción cada 5, y cada interacción fallida, si no se maneja adecuadamente, puede interrumpir la experiencia del usuario. Las API actuales no proporcionan un soporte significativo para la gestión activa de escenarios de falla durante la conversación.

Exactitud. Las API generales pueden ser una forma rápida de obtener resultados, pero la precisión de sus algoritmos no puede alcanzar la precisión de los modelos personalizados.

Si desea abordar estos problemas, en este momento necesita construir su propia tecnología

sorprendió lo poderoso que podría llegar a ser con solo un poco de optimización y entrenamiento para mis casos de uso esperados.

NLP eventualmente se convertirá en una oferta estándar de proveedores de infraestructura como servicio.

A diferencia de otras áreas de Inteligencia Artificial, las máquinas aún no han alcanzado el nivel de rendimiento humano en lo que respecta a NLU

Proporcionar diferentes interfaces, como entrada de voz, hace que la experiencia con su aplicación sea más cómoda e interesante

Tener el caso de uso correcto es clave

Si bien la ciencia detrás de la IA está haciendo un progreso insano, los resultados prácticos no son tan buenos como en las películas de Hollywood. No te decepciones Pruébelo antes de comprar

No hay duda de que no hemos podido tratar de estandarizar las API del mundo en numerosas ocasiones en el pasado. Si bien REST + JSON ha sido un paso en la dirección correcta, todavía no hemos podido llegar a un punto donde todos hayan acordado implementarlo de la misma manera.

IBM Watson tiene el mejor rendimiento de Intent Detection, especialmente en conjuntos de datos de entrenamiento más pequeños. En las más grandes, API.AI y LUIS se ponen al día. Wit.ai tiene la mejor cobertura de idioma (unos 50 idiomas), mientras que el rendimiento, el tiempo de respuesta y la estabilidad general es menor. ¡Pero es gratis! API.AI también es gratuito y tiene uno de los mejores resultados. Microsoft LUIS también tiene un rendimiento de alto nivel, además de que es un poco más rápido en nuestras pruebas que otros.

IBM Watson es como un paquete que tiene un conjunto de API y productos como Virtual Agent, Explorer, Analytics y Knowledge Studio. Watson también se ofrece como un servicio (SaaS). Watson tiene un gran impacto en la Transformación Digital de cualquier negocio a gran escala.

Mientras que los otros tres (API.ai, Luis.ai, Wit.ai) se ocupan de las herramientas para construir Bots virtuales, Procesamiento de lenguaje natural, Agregar comprensión del idioma a las aplicaciones que usan sus API.

Por lo tanto, todos estos 3 ofrecen servicios que forman parte de IBM Watson. Pero los tres servicios pueden tener un conjunto diferente de características en comparación con el IBM Watson.

Los chatbots son una tendencia ascendente. Cuando son de calidad, este canal de comunicación con puede aumentar el compromiso con los usuarios, brindar una mejor experiencia y también ahorrar costes. Sin embargo, hacerlo bien no es trivial.

Actualmente, hay una gran cantidad de plataformas que pueden ayudarlo a crear un chatbot. Algunas de estas plataformas se han creado teniendo en cuenta diferentes casos de uso, por lo que, dependiendo del caso comercial abordado por su chatbot, algunas plataformas pueden ser más apropiadas que otras.

Si planea construir un chatbot complejo, debe considerar seriamente los aspectos de estabilidad, escalabilidad y flexibilidad. Si no le presta suficiente atención a las complejidades del lenguaje humano, una conversación puede desatarse rápidamente. Se le puede requerir que cree su propia solución desde cero o utilice una combinación de una herramienta para resolver problemas generales de PNL (es decir, Api.ai) más lógica personalizada del lado del servidor para obtener funciones más potentes.

En general, el ecosistema de chatbot se está moviendo muy rápido y las numerosas plataformas existentes están lanzando nuevas características cada día. A día de hoy, está claro que al tratar de construir un chatbot ambicioso, que sea capaz de manejar conversaciones complejas y realizar acciones, no se puede confiar 100% en las plataformas y se necesita un desarrollo personalizado de PNL. Los recientes avances en las técnicas de aprendizaje profundo pueden ser de gran ayuda en el futuro cercano, y estamos muy ansiosos por lograrlo.

## Introducción a servicios IBM Watson

### Conversation

#### Intenciones, entidades y diálogo

Watson de IBM trabaja con 3 conceptos: las intenciones, las entidades y los diálogos.

El primero de ellos hace referencia a las acciones que puede querer hacer el cliente (“quiero sacar dinero”).

El segundo, a los datos que necesitaremos para definir la acción y que el bot sepa exactamente que hacer (¿sacar dinero dónde? ¿A mi alrededor, en el cajero más cercano, en el más barato? ¿En otro sitio al que voy a ir dentro de media hora?).

El tercero, el lugar donde definiremos el diálogo, vía nodos y preguntas que se desencadenen cuando el bot necesite más información para saber qué acción llevar a cabo.

#### Fuzzy matching

Puede activar la concordancia difusa para mejorar la capacidad del servicio de reconocer términos de entrada de usuario con una sintaxis similar a la entidad, pero sin requerir una coincidencia exacta.

Hay tres componentes para la coincidencia aproximada: origen, error ortográfico y coincidencia parcial:

* **Stemming**: la función reconoce la forma madre de los valores de entidad que tienen varias formas gramaticales. Por ejemplo, la raíz de 'plátanos' sería 'banana', mientras que la raíz de 'running' sería 'run'.
* **Errores ortográficos**: la función puede asignar la entrada del usuario a la entidad correspondiente correspondiente a pesar de la presencia de errores ortográficos o ligeras diferencias sintácticas. Por ejemplo, si define "jirafa" como sinónimo de una entidad animal, y la entrada del usuario contiene los términos "jirafas" o "jirafa", el emparejamiento difuso es capaz de asignar correctamente el término a la entidad animal.
* **Concordancia parcial**: con la coincidencia parcial, la característica sugiere automáticamente sinónimos basados ​​en subcadenas presentes en las entidades definidas por el usuario, y asigna un puntaje de confianza inferior en comparación con la coincidencia de entidad exacta. Nota: en inglés, la coincidencia difusa evita la captura de algunas palabras comunes válidas en inglés como coincidencias difusas para una entidad determinada. Actualmente, esta característica utiliza solo palabras estándar del diccionario de inglés y no utiliza sinónimos definidos por el usuario.

### Speech to Text

### Text to Speech

### Visual recognition

### Internet of Things (IoT)

### Voice Gateway

### Voice Agent with Watson (experimental)

# Trabajo realizado

A

continuación el trabajo realizado y la metodología empleada. Una vez realizado el estudio teórico de los servicios Watson y las APIs con las que se integrará nuestro asistente, el siguiente paso fue la familiarización práctica con las APIs. La información sobre algunas de ellas, o sobre funcionalidades específicas es escasa por lo que para averiguar su funcionalidad, o el significado de algunos parámetros, fue necesario realizar pruebas con los ejemplos del servicio.

En este proceso se encontraron limitaciones importantes en el servicio *Food2Fork* y en la integración con *Slack*, lo que obligó a realizar una adaptación previa de dicho servicio. Los detalles de estas adaptaciones se explicarán a continuación en los apartados 3.2 y 3.7.

Después de solucionar los problemas mencionados, se procedió a codificar el resto de módulos.

Tras esta introducción, se explicará en más detalle el trabajo realizado. En la primera parte, apartado 3.1 se describe la arquitectura de la solución propuesta.

## Arquitectura de la solución

A continuación la arquitectura a alto nivel del prototipo implementado para el asistente conversacional:

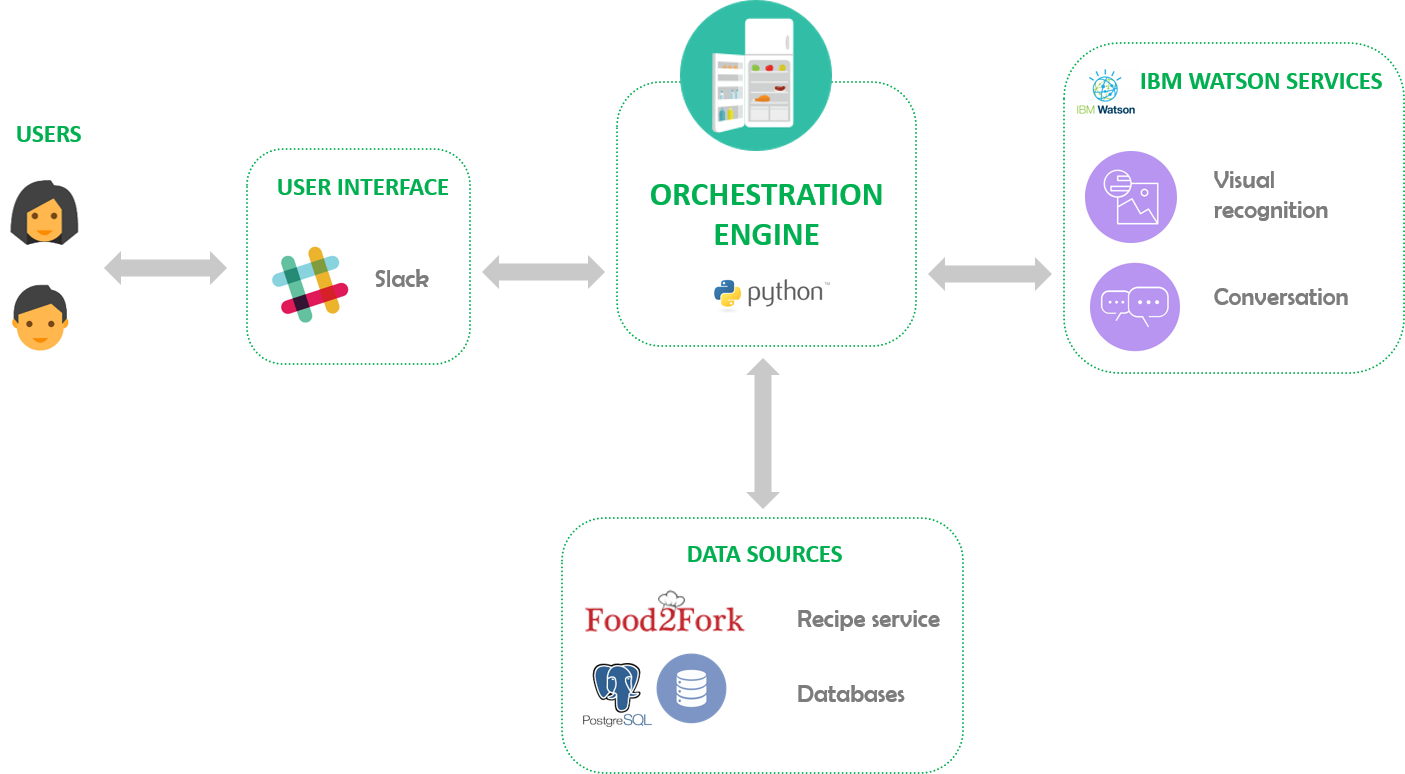


Figura Arquitectura de la solución

Se compone de los siguientes bloques funcionales:

* **User interface:** medio a través del cual los usuarios podrán comunicarse en **tiempo real** con el asistente. La comunicación está soportada por la plataforma de mensajería *Slack* a través WebSockets[[6]](#footnote-6). La comunicación se realizará utilizando la interfaz web de Slack a través de texto, también será posible compartir ficheros con imágenes de comida que el asistente intentará reconocer y proporcionar su receta.

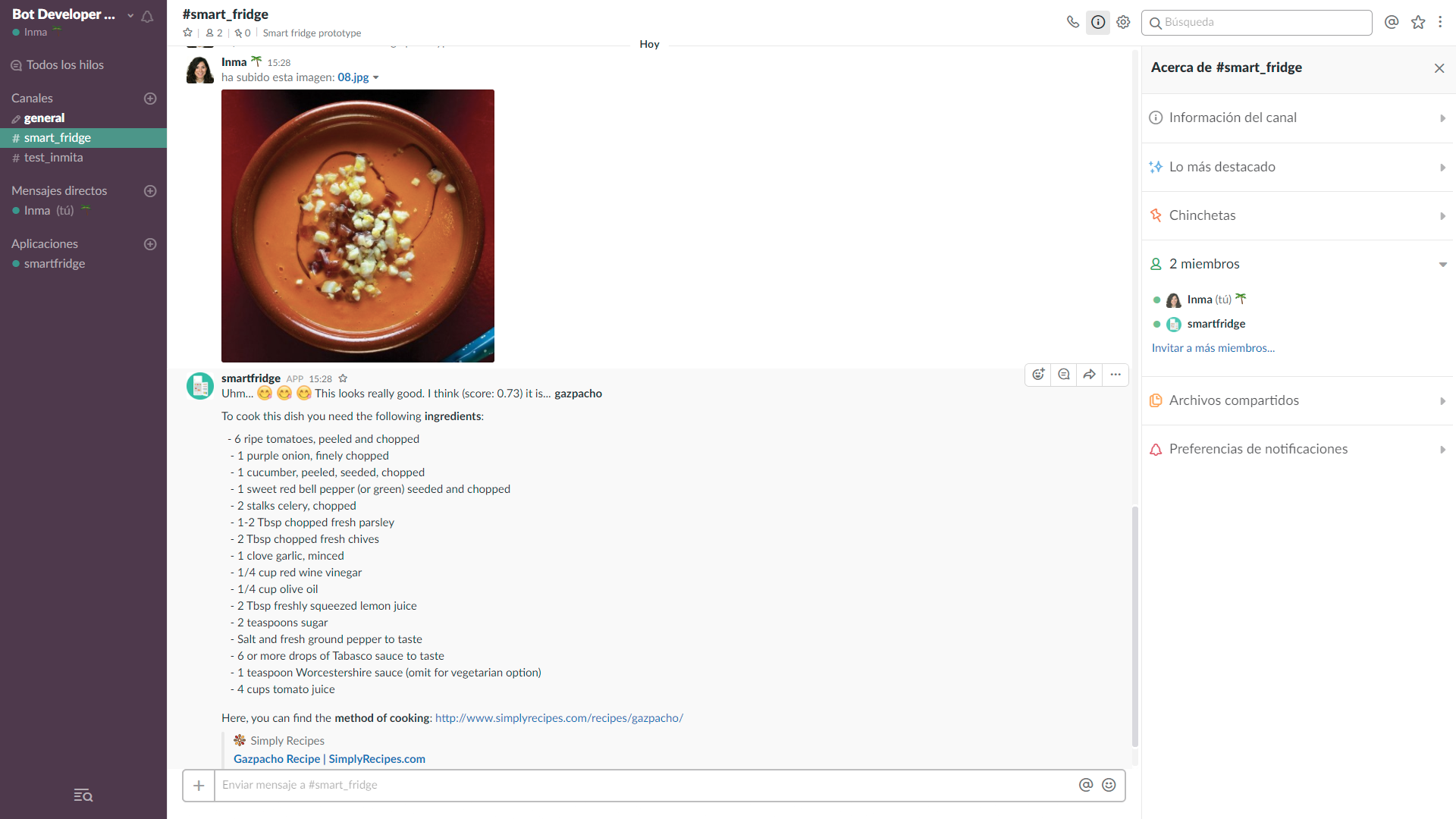


Figura Interfaz usuario: Slack

* **Data sources:** este bloque representa las fuentes de datos que utiliza el asistente para componer la respuesta que ofrecerá al usuario. El prototipo consulta principalmente las siguientes fuentes de datos:
  + **Base de datos local:** base de datos postgres con una tabla en la que se persisten todos los productos que se almacenan en el frigorífico o despensa de tu casa.
  + **Servicio de recetas en la nube** (Food2Fork): proporciona todo tipo de recetas clasificadas socialmente que han sido extraidas previamente de blogs de cocina y otros sitios web.
* **IBM Watson services:** servicios IBM Watson utilizados porel prototipo. Se utilizan los siguientes servicios:
  + **Visual recognition:** identifica y clasifica escenas, objetos, comida, personas, etc. a partir de la imagen que se le proporcione como entrada.
  + **Conversation:** proporciona la comprensión del lenguaje natural y simula una conversación humana.
* **Orchestration engine:** pieza central de la arquitectura, es la encargada de orquestar las peticiones a los servicios, el acceso de base de datos, la comunicación con el usuario en tiempo real y con toda esta información componer y hacer llegar al usurio la respuesta más adecuada a la consulta o petición que realizó.

## Interfaz de usuario

### Selección de plataforma

#### Facebook Messenger

No solo es el gigante de las redes sociales, con 12.000 millones de usuarios activos mensuales, además la firma ha dejado claro en la conferencia F8 de desarrolladores que su apuesta para el futuro está orientada a chatbots

El gigante de las redes sociales, con 12 billones de usuarios activos mensuales a nivel mundial, ya dejó claro en el F8 que su apuesta para el futuro está orientada a chatbots e Inteligencia Artificial. Tanto es así, que acaba de anunciar que será posible lanzar publicidad a través de Messenger. De este modo, las empresas podrán crear campañas y contactar directamente con todos aquellos usuarios que hayan iniciado una conversación. Además, su diseño de interfaz permite botones, texto y un sinfín de opciones que hacen que la experiencia de usuario se adapte al máximo al contexto y las necesidades de la marca.

#### Whatsapp

Es la app de mensajería por excelencia en España y Latinoamérica y, según datos del Eurobarómetro, España es el país de Europa que más la utiliza. A pesar de no ser un bot muy sofisticado, sí que permite ampliar las funcionalidades de Whatsapp. La aplicación se llama qeuBot. Es el equivalente a los bots de Telegram y, básicamente, aglutina diferentes funciones desde el propio chat de Whatsapp.

Es la app de mensajería por excelencia en España y Latinoamérica. Sin embargo, la app con más de 1.3 billones de usuarios mensuales activos es la que más se está demorando en adaptarse al auge de los bots. Por lo que la responsabilidad y costes corren a cuenta de las empresas.

#### Telegram

Se podría decir que es la mejor adaptada a esta nueva tecnología. En este canal encontramos cientos de *bots* que informan sobre ofertas, libros, imágenes, GIF’s, etc. Además, cuenta con un sistema de pago que permite monetizar al *chatbot*, por lo que se convierte en un canal muy atractivo para todas aquellas empresas que quieren vender sus productos a través de esta nueva plataforma. Básicamente han llevado el modelo de compra de iTunes o Google Play a las conversaciones con bots, de forma que con un simple clic el usuario pueda comprar, son los llamados *“In-Chat Payments”*.

Se podría decir que es la mejor adaptada a esta nueva tecnología. En este canal hay cientos de bots que informan sobre ofertas, libros, imágenes, GIF’s… La compañía ha incorporado nuevas funciones para un uso más cómodo y eficaz, entre ellas, Yandex Translate, que ayuda a traducir mensajes de varios idiomas o RT noticias Bot, que envía noticias internacionales.

#### Slack

La multinacional Microsoft y la plataforma Slack son dos de laa compañías que más están apostando en la creación de estos 'softwares'. Slack es una app de mensajería corporativa interna, conecta a empleados y miembros del equipo en un canal de comunicación rápido y fluido. Es una aplicación en la nube que ofrece una combinación de distintos servicios: correo electrónico, mensajería instantánea, etc.

Es la app de mensajería corporativa interna más famosa, conectando a empleados y miembros del equipo en un canal de comunicación rápido y fluido, que permite transferencia de archivos o llamadas de grupo, entre otras muchas funciones. Sus *bots* sirven para dinamizar aún más las gestiones internas en las compañías, por ejemplo, crear incidencias, pedir material, informar sobre vacaciones o reservar una sala de reuniones.

#### Skype

También dispone de un framework o entorno de trabajo que facilita el desarrollo de chatbots. Destaca Ai World Bot, que da acceso al nombre de usuario de Skype y a cualquier mensaje de chat y contenido que los participantes compartan con él. Asistant@Zoom ai. es un asistente virtual personal que permite programar citas, preparar al usuario para ellas, o sugerir presentaciones amenas

Este software también disponen de un framework o entorno de trabajo que facilita el desarrollo de chatbots, aunque cada una de ellas cuentan con un público determinado que la empresa debe conocer antes de decantarse por una u otra. Por ejemplo, Twitter hace poco presentó sus tarjetas para comercializar productos e iniciar conversaciones con los usuarios de forma directa.

### Integración con Slack

Slack es una plataforma de comunicación en equipo que permite la comunicación síncrona y asíncrona en diferentes dispositivos. Integra diferentes servicios en una sola aplicación de mensajería, como por ejemplo Dropbox, Twitter, Github, Google drive, WordPress, etc. De este modo los usuarios de la plataforma pueden disfrutar de todos estos servicios desde un único punto de acceso.

Slack ofrece salas de chat organizadas por temas, así como grupos privados y mensajes directos. También proporciona búsquedas por los chats. La comunicación se pruede realizar a través de texto y también proporciona llamadas de voz y vídeo.

Una de las claves de su triunfo es [su API](https://api.slack.com/) [1], que es actualizada a constantemente para integrar nuevas funcionalidades.

El asistente conversacional que se ha construido utiliza *Slack* como **canal de comunicación**.

Para la integración con Slack la aplicación orquestadora (ver apartado 3.6) utiliza el SDK de Python, concretamente la librería *SlackClient[[7]](#footnote-7).* Se trata de un paquete que facilita el uso de la API de Slack, y que también proporciona conexión con la API RTM (Real Time Messaging) de Slack. Permite por ejemplo administrar las conexiones de mensajería en tiempo real a través de websocket, o gestionar el estado en los canales a los que el usuario bot (token) esté asociado.

Para la integración se han seguido los pasos descritos en los siguientes turoriales [2] y [3]. Básicamente se puede resumir como sigue:

1. Registrarse en Slack web
2. Crea un nuevo usuario bot en slack
3. Obtén el token de acceso a la API
4. Obten el bot ID
5. Descarga el script python de

<https://github.com/mattmakai/slack-starterbot/blob/master/starterbot.py>

1. Configura con los IDs y token de los pasos anteriores
2. Crea un canal público en slack y añade a la aplicación que acabas de crear
3. Ya puedes comenzar a chatear con el bot

## Integración con base de datos

### Conexión

### Modelo de datos

## Configuración y entrenamiento del servicio Conversation

### Intenciones

### Entidades

### Variables de sistema

### Variables de contexto

### Flujo de Diálogo

## Configuración y entrenamiento del servicio Visual recognition

## Implementación de la aplicación orquestadora

## API de recetas de cocina (Food2Fork)

### Selección de la API

A continuación un breve resumen de las APIs evaluadas, no ha sido sencillo encontrar una API gratuita que se adapte a las necesidades. Las que ofrecen más funcionalidad o una mayor riqueza de recetas disponibles no son gratuitas.

Otra limitación importante ha sido que ninguna soporte multiidioma, todas están disponibles en inglés, pero no se ha encontrado ninguna para español.

#### Spoonacular

pide tarjeta, si superas las

50 peticiones al dias

500 resultados

#### Food2Fork

http://food2fork.com/about/api

key=0503617cd3c134aa02ae9a96824bf519

http://food2fork.com/api/search?key=0503617cd3c134aa02ae9a96824bf519&q=shredded%20chicken,tomatoes,cheese,onion,egg

#### Edamam

https://www.edamam.com/recipes/pollo%2C+cebolla%2C+queso

No consigo que responda la API con python

#### Recipe Bridge

solicitado permiso

#### Kraft Recipe

no disponible

#### Pearson Kitchen manager

http://developer.pearson.com/apis/pearson-kitchen-manager/

no funciona

#### Yumly

Pide tarjeta, hay cuenta trial de solo 14 dias

se puede solicitar cuenta de estudiante

https://developer.yummly.com/

#### Bigoven

No proporciona recetas a partir de ingredientes

http://api2.bigoven.com/web/documentation/recipes

#### Recipal

no hace lo que quiero

### Integración

## Adaptación para nuevo caso de uso: asistente para tienda de ropa

# Conclusiones

D

## Resumen del trabajo realizado y cumplimiento de objetivos

## Dificultades, aportaciones y contribuciones

## Resultados: importancia, repercusión y utilidad

* Recomendaciones que tengan impacto en el negocio
* Recomendaciones acerca de cómo la adopción del modelo cambaría sus sistemas (ampliando o sustituyendo ciertos módulos y/o actividades)
* Sección centrada en el impacto esperado de la adopción del modelo (según tu opinión).
* Discusión de los potenciales beneficios y riesgos

# Líneas futuras

E

## Comunicación de voz en tiempo real (streaming)

## Integración con Voice Gateway

## Integración con supermercados online

## Integración con redes sociales

## Funcionalidad lista de la compra

## Agenda personal

## Multi-idioma

## Coach nutricional

## Análisis de sentimientos

## Integración con IBM IoT

## Notificaciones productos perecederos

## Cuadro de mando

* Productos consumidos
* Calorías consumidas

# Apéndice I: código

# Apéndice II: Guía de instalación

# Apéndice III: Manual de usuario

# Referencias

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Gartner, «The road to enterprise AI,» [En línea]. Available: https://www.gartner.com/imagesrv/media-products/pdf/rage\_frameworks/rage-frameworks-1-34JHQ0K.pdf. |
| [2] | TechEmergence, «AI and consumer technology,» [En línea]. Available: https://www.slideshare.net/TechEmergence/ai-founders-and-executives-predict-5year-trends-on-consumer-tech. |
| [3] | Minbowser, «Global Chatbot Trends Report – 2017,» [En línea]. Available: http://mindbowser.com/chatbot-market-survey-2017/. |
| [4] | S. team, «API Slack,» 2017. [En línea]. Available: https://api.slack.com/. |
| [5] | Z. Walchuk, «Easy Slack integration for Watson Conversation,» 2016. [En línea]. Available: https://www.ibm.com/blogs/watson/2016/10/easy-slack-integration-watson-conversation/. |
| [6] | M. Makai, «How to Build Your First Slack Bot with Python,» 2017. [En línea]. Available: https://www.fullstackpython.com/blog/build-first-slack-bot-python.html. |
| [7] | J. C. Fernandez, «Así funciona SiriKit,» [En línea]. Available: https://applecoding.com/guias/asi-funciona-sirikit. |

# **Índice de Conceptos**

conceptos 9

# **Glosario**

ISO: International Organization for Standardization 4

UNE: Una Norma Española 4

1. <https://www.ibm.com/watson/services/conversation> [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://aws.amazon.com/lex> [↑](#footnote-ref-2)
3. <https://api.ai> [↑](#footnote-ref-3)
4. <https://www.luis.ai> [↑](#footnote-ref-4)
5. <https://wit.ai> [↑](#footnote-ref-5)
6. WebSocket es una tecnología que proporciona un canal de comunicación bidireccional y [full-duplex](https://es.wikipedia.org/wiki/Duplex_(telecomunicaciones)#Full-duplex) sobre un único [socket](https://es.wikipedia.org/wiki/Socket_de_Internet) [TCP](https://es.wikipedia.org/wiki/Transmission_Control_Protocol) [↑](#footnote-ref-6)
7. http://slackapi.github.io/python-slackclient/ [↑](#footnote-ref-7)