

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE GRADUADOS

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE TECNOLOGIAS
INNOVADORAS

TRABAJO FINAL DE INTEGRACION

**"APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE NLP EN EL ENTORNO TECNOLÓGICO
LOCAL"**

Autor: *Mariano Antonio Alonso*

Tutor: *Ivan Iturralde*

Fecha: 15 de Mayo de 2016

APLICACIÓN DE TECNO

Aprobada en estilo y contenido

Miembro del Tribunal Evaluador

Miembro del Tribunal Evaluador

Miembro del Tribunal Evaluador

Calificación: _____

Fecha: Córdoba, de _____



La especialización es una de las
Gestión Tecnológica (GTec) Litora
Científica y Tecnológica, pertenc
Nación y por la Secretaría de Innov
la Provincia de Córdoba
Este Programa de Postgrado es un
la Unidad de Vinculación Tecnol
Comercio Exterior y la Bolsa de C
Ciencias Económicas de la Univer
Universidad Tecnológica Nacional
Secretaría de Innovación y Vincula



“APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE NLP EN EL ENTORNO TECNOLÓGICO LOCAL” por Mariano Antonio Alonso se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, al grupo de compañeros, a los docentes, al cuerpo coordinador de la Especialización y a la Escuela de Graduados de la FCE.

Cada uno ha sido un gran colaborador para el crecimiento profesional y personal que se ha generado en el transcurso y posterior a la finalización de la carrera.

INDICE

<u>1</u>	<u>Introducción</u>	<u>5</u>
<u>2</u>	<u>Diagnóstico y Problema</u>	<u>7</u>
<u>3</u>	<u>Objetivos del Proyecto</u>	<u>10</u>
<u>4</u>	<u>Antecedentes y justificación técnica del proyecto</u>	<u>11</u>
<u>4.1</u>	<u>Niveles de Análisis</u>	<u>12</u>
<u>4.2</u>	<u>Aplicaciones</u>	<u>13</u>
<u>4.3</u>	<u>Aplicaciones - Empresas</u>	<u>17</u>
<u>5</u>	<u>Justificación económica, social y ambiental del proyecto</u>	<u>22</u>
<u>6</u>	<u>Resultados esperados técnicos y económicos</u>	<u>25</u>
<u>7</u>	<u>Factores tecnológicos de éxito/fracaso</u>	<u>27</u>
<u>7.1</u>	<u>Conocimiento/Desconocimiento de la tecnología Actual</u>	<u>27</u>
<u>7.2</u>	<u>Aplicación de la tecnología a problemas o necesidades reales</u>	<u>27</u>
<u>7.3</u>	<u>Costo de la tecnología</u>	<u>28</u>
<u>7.4</u>	<u>Complejidad de la tecnología a aplicar</u>	<u>28</u>
<u>7.5</u>	<u>Nivel de precisión de la tecnología y su impacto en la eficiencia y eficacia</u>	<u>29</u>
<u>7.6</u>	<u>Riesgo de estimación de tiempos y tareas de proyecto</u>	<u>29</u>
<u>8</u>	<u>Instrumento de financiación propuesto</u>	<u>30</u>
<u>9</u>	<u>Unidad ejecutora y beneficiario</u>	<u>31</u>
<u>10</u>	<u>Etapas para la ejecución del proyecto</u>	<u>33</u>
<u>10.1</u>	<u>Actividades por Etapa</u>	<u>35</u>
<u>10.2</u>	<u>Uso de recursos</u>	<u>36</u>
<u>10.3</u>	<u>Project</u>	<u>36</u>
<u>11</u>	<u>Presupuesto</u>	<u>37</u>
<u>11.1</u>	<u>Costos de Recursos humanos</u>	<u>37</u>
<u>11.2</u>	<u>Bienes a adquirir</u>	<u>38</u>
<u>11.3</u>	<u>Materiales e Insumos</u>	<u>38</u>
<u>11.4</u>	<u>Comercialización</u>	<u>38</u>
<u>12</u>	<u>Conclusiones</u>	<u>39</u>

<u>13</u>	<u>Bibliografía consultada.</u>	<u>40</u>
<u>14</u>	<u>Anexos</u>	<u>42</u>
<u>14.1</u>	<u>Anexo 1 - Diccionario</u>	<u>42</u>
<u>14.2</u>	<u>Anexo 2 - Empresas de NLU</u>	<u>43</u>

1 Introducción

"Recuerda que lo más importante respecto a cualquier empresa, es que los resultados no están en el interior de sus paredes. El resultado de un buen negocio es un cliente satisfecho"

Peter Druker

Son conocidas las historias de empresas exitosas que han basado su éxito en un excelente servicio al cliente, donde el servicio puede mejorarse al entender y gestionar cada punto de interacción de los mismos ("Momentos de la Verdad"¹).

En la actualidad, podemos observar que el creciente uso de nuevos y múltiples de canales "digitales" de interacción y comunicación humana, ha implicado para las empresas la necesidad de reformular su estrategia de gestión de sus clientes.

Dixon, Toman y Delici (2009) en su análisis de los cambios y mejoras de la experiencia del cliente y la multicanalidad, encontraron que existe mayor satisfacción y mejor experiencia en aquellos canales autogestionados en relación a los canales de contacto tradicionales².

El desarrollo de las actuales tecnologías está permitiendo implementar soluciones de selfservice o autosoportados para transacciones tradicionalmente gestionados por interacción humana, tales como la gestión por texto a través de Chat, E-mail o por voz a través de IVR. Este reemplazo del "humano por máquinas" posiblemente provocará grandes cambios en el sector de servicios. Estos cambios, sin embargo, distan de ser generalizados en todos los países y sectores de servicios, observando sólo casos aislados en Argentina y en Córdoba en particular.

Las empresas que se dedican a generar tecnologías para la gestión de interacciones con los clientes, se basaron en desarrollo de la herramienta CRM³ y actualmente han

¹ Expresión utilizada por Jan Carlzon director de la aerolínea S.A.S para difundir entre el personal la necesidad de poner atención en cada episodio en que el cliente entra en contacto con la organización. Esta empresa se encontraba en severos problemas a causa de la insatisfacción de sus clientes, antes de aplicar este concepto de Carlzon. Por más detalles véase Carlzon J. (1991).

² Dixon M., Toman N. y Delisi R. (2009). *The Effortless Experience*. Portfolio/Penguin, p. 43.

³ CRM proviene de la sigla del término en inglés customer relationship management, y es una estrategia de negocios dirigida a entender, anticipar y responder a las necesidades de los clientes

migrado a soluciones que complementan parcialmente dicha herramienta, pero no han avanzado sobre la aplicación de tecnologías revolucionarias en este sentido como lo es la inteligencia artificial y la NLP (Procesamiento de lenguajes naturales o Natural Language Processing)⁴.

El presente trabajo tiene por objeto presentar un proyecto de desarrollo en la empresa cordobesa Custlt, que en la búsqueda de mejorar su posición competitiva, apunta a mejorar herramientas actuales de gestión del contacto e interacción con el cliente, mediante la aplicación de tecnología NLP en software, a ser utilizada en canales digitales de chat, E-mail e IVR.

actuales y potenciales de una empresa para poder hacer crecer el valor de la relación. Puede poseer varios significados: 1) Administración basada en la relación con los clientes. CRM es un modelo de gestión de toda la organización, basada en la satisfacción del cliente; 2) Software para la administración de la relación con los clientes. Sistemas informáticos de apoyo a la gestión de las relaciones con los clientes, a la venta y al marketing.

⁴ El procesamiento de lenguajes naturales (abreviado PLN, o NLP del idioma inglés Natural Language Processing) es un campo de las ciencias de la computación, inteligencia artificial y lingüística que estudia las interacciones entre las computadoras y el lenguaje humano. El PLN se ocupa de la formulación e investigación de mecanismos eficaces computacionalmente para la comunicación entre personas y máquinas por medio de lenguajes naturales. El PLN no trata de la comunicación por medio de lenguajes naturales de una forma abstracta, sino de diseñar mecanismos para comunicarse que sean eficaces computacionalmente —que se puedan realizar por medio de programas que ejecuten o simulen la comunicación.

2 Diagnóstico y Problema

En las empresas, y particularmente en las áreas de Atención al cliente, la omnicanalidad⁵ y el creciente uso de tecnologías de interacción por canales digitales basados en la web y redes sociales están cambiando el modo por el cual interactuamos y conocemos a nuestros clientes.

La “omnicanalidad” refiere a las particularidades del consumidor actual, que desea poder interactuar y comunicarse con las compañías y marcas a través de diversos canales de atención: como las redes sociales, los celulares, correo electrónico y demás- deben coordinarse e incorporarse a una estrategia de canales integrados, en la que todos funcionen de manera orgánica, complementaria y sinérgica.

Los clientes eligen un canal basándose en la accesibilidad y efectividad en la respuesta, es decir, lo que principalmente les interesa a los clientes es tener rápido y fácil acceso al realizar una consulta a la empresa y que la respuesta recibida solucione la consulta realizada (IZO, 2016).

De acuerdo a Dixon, Toman y Delici (2016) se observa que es muy diferente lo que el cliente piensa respecto a los medios de interacción o comunicación cliente-empresa, en relación a lo que las empresas creen.

Las empresas asumen o creen algunas cuestiones tales como:

- 1- “Los clientes solo quieren utilizar “self-service” o auto-gestionados para gestiones simples. Cuando la gestión es más compleja, prefieren llamar por teléfono.
- 2- “Solo la generación *Millenials* prefiere servicios self-service, mientras que generaciones más viejas, solo prefieren métodos de comunicación tradicionales.
- 3- “Es realmente costoso desarrollar una estrategia self-service”

Dixon, Toman y Delici (2016) sostienen que las presunciones son equivocadas ya que:

- 1) El cliente prefiere soluciones simples, eficientes y no quieren comunicarse al Call Center.

⁵ Ver Diccionario adjunto en Anexo 1.

- 2) Es más notoria la incorporación de medios digitales en las nuevas generaciones, pero las generaciones actuales, también las prefieren.
- 3) El desarrollo de herramientas self-service es costoso pero su ROI es muy alto, teniendo en cuenta el alto costo actual de las transacciones con intervención humana.

El desarrollo de soluciones *self-service* o auto-gestionadas serán un pilar clave para la gestión de los clientes por parte de las organizaciones, y una de las tecnologías sobre la cual puede soportarse una solución *self-service* es la de procesamiento del Lenguaje Natural (PLN del inglés Natural Language Processing, NLP), siendo esta una de las tecnologías claves de la Inteligencia Artificial .

El procesamiento del Lenguaje Natural es una disciplina que relaciona directamente la informática con la lingüística (Zamoszczyk *et al.*, 2012). La misma persigue como objetivo conseguir que el lenguaje coloquial (el lenguaje de uso cotidiano de todos nosotros) pueda ser utilizado como una entrada en un sistema informático para soluciones tales como:

1. Interfaces en lenguaje natural: Lograr la comunicación con distintos dispositivos a través del lenguaje natural.
2. Procesamiento de textos: Se refiere a lograr extraer datos significativos de textos escritos en lenguaje natural, a efectos de realizar el procesamiento de los mismos (por ej. bases de datos relacionales o registros de transacciones bancarias).
3. Traducción automática: Es el objetivo original del PLN, que consta del análisis y tratamiento de lenguaje natural por medio de la utilización de herramientas tanto lingüísticas como informáticas.

Internacionalmente estas tecnologías han tenido una gran difusión y avance, existiendo actualmente un amplio conjunto de recursos que pueden utilizarse para complementar y proveer soluciones a las empresas locales. Sin embargo esto ha ocurrido de forma limitada.

Las empresas locales que tenían o tienen y ofertan sistemas de gestión como por ejemplo un CRM (Customer Relationship Management) poseen herramientas básicas para la interacción con los clientes, pero no han desarrollado ni adoptado nuevas tecnologías para los nuevos medios de interacción del cliente (medios digitales basados en la web y redes sociales). Existen muy pocas empresas locales

que han analizado y utilizado la aplicación de tecnologías de análisis de lenguaje natural, pudiendo mencionar solo el caso de las empresas cordobesas Machinalis⁶ y el caso de AgenBot⁷.

En este sentido, la baja adopción, conocimiento, divulgación e incorporación de tecnologías de inteligencia artificial en el entorno empresario local, implica un retraso relativo en la adopción tecnológica y significa en un futuro cercano la pérdida de competitividad de las empresas locales. Esta situación sin embargo presenta una oportunidad para las empresas locales desarrolladoras de estas herramientas, que a nivel local pueden insertarse con mayor flexibilidad que las empresas extranjeras dedicadas a la venta de este tipo de soluciones informáticas.

La oportunidad radica en el análisis de tecnologías actuales de comprensión del lenguaje natural (NLU, del inglés Natural Language Understanding), principalmente de tipo Open Source, que permiten disponer de un “motor” de entendimiento de lenguaje natural que se puede integrar a distintos software del entorno local.

CustIT S.A. es una empresa Pyme cordobesa nacida en el año 1998 y provee soluciones tecnológicas para la gestión del Gobierno de TI, Atención a Clientes y Seguimiento de Ventas (CRM) y Gobierno Electrónico, con clientes en el mercado nacional e internacional, tales como Banco Supervielle, Banelco, Banco Itau, Tarjeta Naranja, Arcor, Telecom, Claro, Ledesma, Molinos Río de La Plata, Diario La Nación e Interbank de Perú, entre otros.

En particular, en este trabajo se presenta el proyecto de desarrollo de la empresa cordobesa CustIT S.A., basado en la construcción de una solución horizontal, que aporta valor a un conjunto de herramientas locales e integra herramientas ya desarrolladas por la empresa.

⁶ Página web disponible en: <http://www.machinalis.com/>

⁷ Página web disponible en: <http://agentbot.net/es>

3 Objetivos del Proyecto

Tomando como base lo indicado en el apartado precedente el proyecto posee dos objetivos claramente identificados:

- 1- Desarrollo informático de un motor paquete de solución Core NLP, basado en tecnologías de NLU que permita el entendimiento de lenguaje natural, integrable con diversos softwares de gestión que permitan reemplazar funciones repetitivas actualmente desarrolladas por personas en la gestión de clientes, para mejorar su posición competitiva e inserción en el mercado de la empresa CustIT S.A.
- 2- Identificar y disponer los mecanismos de integración de dichos motores de NLP con herramientas actuales.

Objetivos particulares:

- Realizar un análisis del mercado actual y potencial del producto a desarrollar.
- Definir el alcance y el objetivo funcional de integración de soluciones, en función de los desarrollos existentes de la empresa y la potencial integración con otras herramientas.
- Conformar un equipo de trabajo y cooperación con el “Grupo de Estudio en Lenguaje Natural” de la FaMAF de la UNC, para trabajar en las etapas de desarrollo y testeado del proyecto.
- Investigar y definir la tecnología actual disponible a utilizar, para identificar y recomendar las mejores opciones tecnológicas y económicas para el proyecto.
- Obtener un prototipo beta de la solución definida, integrada a las herramientas actuales de la Empresa, que tenga las capacidades de Chatbot web con el cliente integrado al CRM, Chatbot APP con el cliente integrado al CRM, NLP para E-mails recibidos del cliente, NLP para gestión de SMS recibidos del cliente y NLP para recepción de mensajes a través de Redes Sociales.
- Evaluar mediante una prueba piloto el prototipo propuesto y realizar los ajustes necesarios que tiendan a lograr una solución eficiente y eficaz sobre un caso real.
- Diseñar el paquete de solución Core NLP, documentar y publicar la investigación y los elementos del proyecto que permitan aplicar la misma tecnología a otras

aplicaciones de empresas del entorno tecnológico local.

- Mejorar y consolidar la posición competitiva e inserción en el mercado de la empresa CustIT S.A.

4 Antecedentes y justificación técnica del proyecto

Como se indicó anteriormente, los inicios de la disciplina de Procesamiento Natural de Lenguaje (PNL) datan de 1950, pero su mayor desarrollo e implementación corresponde a la última década. Hacia los orígenes de esta tecnología, el principal interés radicaba en aplicaciones para la traducción automática de idiomas y la recuperación de información. Existían pocos avances y muchas limitaciones con modelos morfológicos y sintácticos poco evolucionados con poco interés en la comprensión del significado.⁸

Hacia la década del 60 se cambió el enfoque y se comenzó a hacer foco en el procesamiento de frases y en la comprensión, desarrollando acceso a base de datos (Baseball, Deacon), resolución de problemas (Students, Carps) y el famoso desarrollo “ELIZA”⁹.

En la década del 70 se realizaron nuevos desarrollos basados en formalismos incrementando los campos de aplicación hacia soluciones de comprensión de lenguaje (SHRDLU, LUNAR), interfaz de base de datos (REQUEST, LADDER), enseñanza asistida por ordenador (SCHOLAR), automatización de tareas de oficina (SCHED), procesamiento de texto científico y programación automática (Villena Román *et al.*, 2012).

En la década de los 80 la mayoría de los sistemas se basaban en un conjunto de reglas diseñadas a mano. Ya a partir de los 90, se produjo una revolución que llevó a la introducción de los algoritmos de aprendizaje automáticos. El incremento de data en la Web empieza a reorientar el área de trabajo de NLP.

Posterior a la década de los 90 se hizo foco y énfasis en la semántica y representación del conocimiento, en discurso y diálogo e integración de técnicas simbólicas y probabilísticas. Comienzan a proliferar aplicaciones “guiadas por patrones”, sin análisis profundo. Entre estas aplicaciones se puede mencionar a

⁸ “Procesamiento de lenguajes naturales” (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 1 de mayo de 2016. Disponible en https://es.wikipedia.org/wiki/Procesamiento_de_lenguajes_naturales

⁹ ELIZA es un programa informático diseñado en el MIT entre 1964 y 1966 por Joseph Weizenbaum. Eliza fue uno de los primeros programas en procesar lenguaje natural. El mismo parodiaba al psicólogo Carl Rogers e intentaba mantener una conversación de texto coherente con el usuario.

ALICE¹⁰, un chatbot más evolucionado que puede entrenarse de forma relativamente sencilla para diferentes ámbitos de conocimiento.

En la década pasada se comenzó a observar un mayor énfasis en el entendimiento semántico y contextual, mejorando capacidades para el diálogo y discurso hombre-máquina con una mayor integración de las herramientas con los sistemas.

En esta última década comenzaron a surgir aplicaciones con mayores implementaciones a los usuarios finales y empresas que buscan soluciones a problemas parciales tales como la revisión lingüística de textos, recuperación de información, extracción de información, resúmenes y clasificación, reconocimiento y síntesis de voz, traducción automática, entre otros.

4.1 ARQUITECTURA DE ANÁLISIS DEL NLU

De acuerdo a Villena Román et al. (2012), la arquitectura de análisis y trabajo sobre las tecnologías de tratamiento de lenguaje natural tiene en cuenta los siguientes niveles:

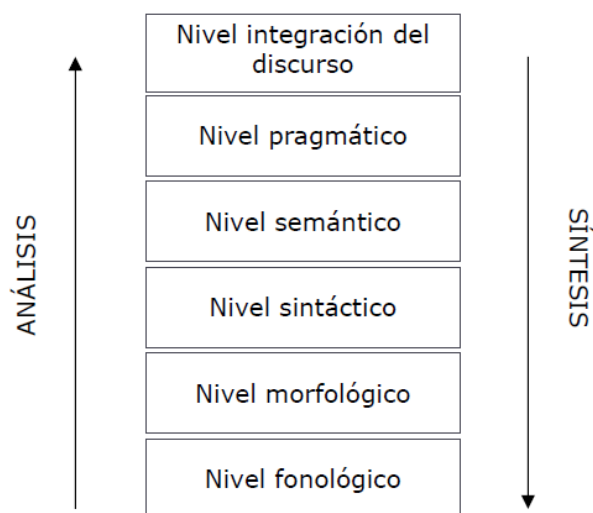


Ilustración I: Arquitectura de Niveles.
Fuente: Villena Román et al. (2012)

El nivel fonológico es el nivel base de análisis y representa el estudio de los fonemas

¹⁰ Desarrollado por Dr. Richard Wallace (1999-) y ganador durante años del premio Loebner (último en 2004)

de una lengua. Los fonemas son unidades teóricas básicas postuladas para estudiar el nivel fónico-fonológico de una lengua humana. Entre los criterios para decidir, qué constituye o no un fonema se requiere que exista una función distintiva: son sonidos del habla que permiten distinguir palabras en una lengua. Así, los sonidos /p/ y /b/ son fonemas del español porque existen palabras como /pata/ y /bata/ que tienen significado distinto y su pronunciación sólo difiere en relación con esos dos sonidos (sin embargo en chino los sonidos [p] y [b] son percibidos como variantes posicionales del mismo fonema). Desde un punto de vista estructural, el fonema pertenece a la lengua, mientras que el sonido pertenece al habla. La palabra <casa> por ejemplo, consta de cuatro fonemas (/k/, /a/, /s/, /a/). Es muy importante en dicho estudio, el tratamiento de la ambigüedad de las palabras, por lo cual requiere de un análisis de niveles superiores para poder lograr una correcta traducción.

El nivel morfológico se ocupa de la combinación de estos sonidos. La Unidad fundamental es el morfema que nos permite distinguir significados (combinación de fonemas). Consiste en determinar la forma, clase o categoría gramatical de cada palabra de una oración.

Ejemplo del análisis morfológico de “la niña llevaba sombrero negro”:

- La- Artículo, femenino, singular
- niña- Nombre común, femenino, singular.
- Llevaba-verbo llevar, tercera persona del singular del pretérito imperfecto de indicativo.
- Sombrero- nombre común, masculino, singular.
- Negro- adjetivo calificativo, masculino, singular.

Se puede utilizar como recurso una base léxica de almacén de información fundamentalmente morfológica, aprovechando las regularidades de la lengua y escrita para lingüistas.

El nivel sintáctico (sintaxis) estudia la estructura de la oración, las funciones y conexiones de las palabras por medio de sus construcciones. Concibe a la oración en dos partes: sujeto y predicado que están compuestas de miembros tanto nucleares como modificadores.

Ejemplo: “Pedro clavó la mesa” Oración sintácticamente correcta, porque el orden en

que aparecen las palabras es el necesario para que se establezca la comunicación. La semántica estudia el significado de las palabras y la relación que se establece entre significante y significado, el nivel del significado, ya no de las palabras aisladas, sino más bien de toda la oración y eventualmente de un párrafo o de un texto entero. El nivel semántico es el que hace referencia al significado de lo que se dice. Las unidades de este nivel son las palabras y los morfemas.

El nivel pragmático trata de analizar en el entorno práctico el significado real de la frase, distinguiéndolo del significado literal de la frase. El nivel de integración busca analizar el contexto de la frase a diferencia de entender la misma frase en un contexto aislado.

4.2 APLICACIONES DEL PLN EN EL SECTOR SERVICIOS

El avance tecnológico y los crecientes volúmenes de información utilizados por los sistemas informáticos, ha impactado en la disciplina del Procesamiento del Lenguaje Natural, constituyéndose en un área de investigación de creciente interés y potencial de aplicación en el sector de servicios.

Algunas de las aplicaciones que vemos en la actualidad son las siguientes:

Traducción Automática¹¹: La traducción automática (TA), también llamada MT (del inglés Machine Translation), es un área de la lingüística computacional que investiga el uso de software para traducir texto o habla de un lenguaje natural a otro.

En las últimas décadas ha habido un fuerte impulso en el uso de técnicas estadísticas para el desarrollo de sistemas de traducción automática ya que se establece la probabilidad con la que ciertas palabras son susceptibles de traducirse por otras, así como las posiciones más probables que tienden a ocupar las palabras de la lengua destino en función de las palabras correspondientes de la frase origen.

Los mejores resultados de traducción automática provienen de los métodos estadísticos basados en frases, que realizan traducciones sin reparar en cuestiones gramaticales. En la actualidad la tendencia es a integrar todo tipo de metodologías: lingüísticas, por reglas, con post-edición, etc., pero el componente principal, como en

¹¹ "Traducción Automática" (s.f) En Wikipedia. Recuperado el 1 de mayo de 2016. Disponible en https://es.wikipedia.org/wiki/Traducci%C3%B3n_autom%C3%A1tica

la mayoría de tecnologías que utilizan grandes cantidades de datos (Big Data), es Aprendizaje Automático (o Machine Learning).

Revisión Lingüística: La revisión lingüística de textos es la aplicación de la ingeniería lingüística que tiene como objetivo la detección de los errores lingüísticos cometidos en un texto escrito en lenguaje natural. Hoy en día los resultados de este campo se plasman principalmente en el desarrollo de sistemas de revisión automática de textos, integrados en herramientas de edición de documentos, cobrando mucha más importancia con la evolución de los interfaces avanzados persona-máquina, como complemento de los sistemas de reconocimiento automático de voz. Básicamente se distinguen cuatro tipos de errores: gramaticales, ortográficos, semánticos y de estilo. Estos sistemas detectan los errores y sugieren corrección de los mismos (Villena *et al.*, 2002).

Resumen Automático: El resumen automático tiene por objeto presentar de forma abreviada y precisa el contenido principal de un documento y evitar que los usuarios malgasten tiempo innecesario en localizar una información concreta que estén buscando. El más común es el Mono-documento que implica resumir el contenido en un solo documento, pero existe tipo de resúmenes multi-documentos y también resúmenes “no textual” que implica realizar resúmenes de información multimedia.

Extracción de Información: La extracción de la información (de sus siglas en inglés IE, Information Extraction) es un tipo de recuperación de la información cuyo objetivo es extraer automáticamente información estructurada o semiestructurada desde documentos legibles por una computadora. Una aplicación típica de IE es el escaneado de una serie de documentos escritos en una lengua natural y rellenar una base de datos con la información extraída. El objetivo es procesar estos documentos con un software de procesamiento de lenguaje natural (NLP) para extraer información útil de ellos.

Recuperación de información: La Búsqueda y Recuperación de Información, llamada en inglés Information Search and Retrieval (ISR), es la ciencia de la búsqueda de información en documentos electrónicos y cualquier tipo de colección documental digital, encargada de la búsqueda dentro de éstos mismos, búsqueda de metadatos que describan documentos, o también la búsqueda en bases de datos relacionales, ya sea a través de internet, una intranet, y como objetivo realiza la recuperación en

textos, imágenes, sonido o datos de otras características, de manera pertinente y relevante. Los buscadores, tales como Google, Yahoo, Bing, Google Desktop Search, Lycos y Copernic, son algunas de las aplicaciones más populares para la recuperación de información.

Conversación hombre-máquina: Esta es la principal aplicación que se persigue desarrollar en presente proyecto, pudiendo gestionar la interacción entre las personas y los ordenadores. Esta interacción requiere, esencialmente, tres componentes:

1. un sistema que permita que el ordenador procese la lengua oral,
2. otro que se encargue de proporcionar información verbal al usuario
3. un tercero que gestione la comunicación (gestor del diálogo).

Para la primera tarea se utiliza el reconocimiento del habla, mediante el cual un sistema informático convierte un enunciado pronunciado por una persona en una representación simbólica, que en una aplicación, por ejemplo, de dictado automático, aparecería en la pantalla como el texto escrito correspondiente al enunciado original. El segundo componente, al que me refiero específicamente en este trabajo, realiza justamente la operación inversa: transforma un texto escrito en su forma oral, utilizando para ello las técnicas de síntesis del habla y, en concreto, la denominada conversión de texto en habla (CTH o TTS text-to-speech en inglés). Finalmente, la interacción entre la persona y la máquina se dirige desde un módulo denominado habitualmente "gestor del diálogo", que controla la secuencia, en general de preguntas y respuestas, producidas por el hablante y por el ordenador.

Estas tres tecnologías – reconocimiento del habla, síntesis del habla y gestión del diálogo – se integran en los llamados sistemas de diálogo o sistemas conversacionales, mediante los cuales es posible obtener información o realizar transacciones mediante el habla con la ayuda de un sistema informático.

Como se ha mencionado, otra de las claves en la tecnología a utilizar es el "Machine Learning" (del inglés, "Machine Learning"). En ciencias de la computación el aprendizaje automático o aprendizaje de máquinas es una rama de la inteligencia artificial cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan a las computadoras aprender. De forma más concreta, se trata de crear programas capaces de generalizar comportamientos a partir de una información no estructurada

suministrada en forma de ejemplos. Es, por lo tanto, un proceso de inducción del conocimiento. En muchas ocasiones el campo de actuación del aprendizaje automático se solapa con el de la estadística, ya que las dos disciplinas se basan en el análisis de datos.

El aprendizaje automático tiene una amplia gama de aplicaciones, incluyendo motores de búsqueda, diagnósticos médicos, detección de fraude en el uso de tarjetas de crédito, análisis del mercado de valores, clasificación de secuencias de ADN, reconocimiento del habla y del lenguaje escrito, juegos y robótica.

Como ejemplo del avance de estas tecnologías se puede observar las mejoras en las aplicaciones. Si realizamos la doble traducción en Google del español al inglés y luego del inglés al español de una frase hecha tal como “El día que las vacas vuelen” podemos observar el gran avance en el resultado de las tecnologías de entendimiento de lenguaje:

- el día que las vacas lo vuelan (2008?)
- las vacas día volar (2009)
- el día que las vacas vuelen (2012)

La evolución y el avance de las tecnologías del entendimiento de lenguaje es inmenso y ha crecido de la mano de grandes empresas como IBM, Google, Microsoft, Yahoo, SAS y empresas pequeñas dedicadas específicamente a dichas tecnologías como Nuance, Omilia, Chatbot, entre otras.

4.3 APLICACIONES: DESARROLLOS EN EMPRESAS

5.3.1 Mercado Internacional

IBM

ViaVoice era un programa de reconocimiento de voz comercializado por IBM que permitía que la computadora transforme en texto las palabras dictadas por una persona. En 1997, el ViaVoice se introdujo por primera vez al público en general y dos años más tarde, en 1999, IBM lanzó una versión gratuita de ViaVoice. En 2003, IBM otorgó a ScanSoft, creadores de Dragon Naturally Speaking los derechos exclusivos de distribución mundial de ViaVoice para Windows y Mac OS X. Dos años más tarde,

Nuance se fusionó con ScanSoft.

En el año 2011 llegó Watson¹² - que lleva ese nombre en honor a Thomas J. Watson, el fundador de IBM – se presentó en sociedad con un juego de preguntas y respuesta de culto de los EE.UU (Jeopardy!) y triunfó. No era la primera vez que se veía a una máquina vencer a un humano. Ya el 11 de mayo de 1997, la computadora Deep Blue le ganaba al Gran Maestro del ajedrez, Gari Kaspárov.

Desde entonces, Watson evolucionó y comenzó a mostrar el impacto que puede tener en múltiples áreas como la medicina, la investigación científica, el cuidado de la salud, educación, finanzas, gobiernos, comercio, seguros, deportes, internet de las cosas, etc.

Por último, es importante aclarar que Watson no funciona como un buscador, ya que aprende y acumula experiencia. Watson "crece" con el tiempo. Podemos decir que razona, evoluciona y aprende en función de sus errores.

Ante un auditorio colmado en InterConnect 2016 en Las Vegas, se anunciaron las últimas mejoras del producto. Watson optimizó su comprensión y desarrolló un examen más preciso de nuestras expresiones, tanto en el nivel oral –en base al tono que usamos, entre otros factores- como en el reconocimiento visual potenciando su análisis emocional.

Microsoft

Microsoft Speech API es la tecnología para reconocimiento de voz de alta calidad para equipos con sistema operativo Windows que puede ser integrada con otras aplicaciones.

Hasta la fecha, se han lanzado una serie de versiones de la API, que se han distribuido ya sea como parte de un Speech SDK, o como parte de Windows en sí. Las aplicaciones que utilizan SAPI incluyen Microsoft Office, Microsoft Agent y Microsoft Speech Server.

En general, todas las versiones de la API se han diseñado de tal manera que un desarrollador de software puede escribir una aplicación, para llevar a cabo el reconocimiento de voz y síntesis, mediante el uso de un conjunto estándar de

¹² "Watson" (s.f.) En Wikipedia. Recuperado el 1 de mayo de 2016. Disponible en [https://es.wikipedia.org/wiki/Watson_\(inteligencia_artificial\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Watson_(inteligencia_artificial))

interfaces, accesibles desde una variedad de lenguajes de programación. Además, es posible que una tercera empresa produzca sus propios motores de reconocimiento de voz y de texto o adapte los motores existentes para trabajar con SAPI. En principio, siempre y cuando estos motores se ajustan a las interfaces definidas, pueden ser utilizados en lugar de los motores suministrados por Microsoft. En general, la API de voz es un componente de libre distribución que se puede enviar en cualquier aplicación de Windows que desea utilizar la tecnología de voz.

Google

Su mayor evolución es el programa de inteligencia artificial *AlphaGo* que obtuvo en Marzo de 2016 su tercera victoria consecutiva contra el surcoreano Lee Se-dol, campeón mundial del juego de mesa "go", denominado "ajedrez oriental". El programa de Google cuenta con importantes avances en inteligencia artificial, entre ellos la capacidad de aprender y mejorar sus propias estrategias y movimientos en el transcurso del juego. Esta victoria sobre un humano implica que las computadoras pueden imitar la intuición y abordar tareas más complejas, señalaron sus creadores.

Nuance

Se trata de una empresa pionera en desarrollar el software de voz, algo que han logrado al perfeccionar la capacidad de las máquinas de reconocer y emular la voz humana. Diseñan y proporcionan tecnologías que unen de forma intuitiva al ser humano con la máquina y con el almacén global de conocimientos, con el fin de ayudar a las empresas y consumidores a trabajar de forma inteligente y sin problemas con el resto del mundo. Con más de 14000 empleados en 35 países Nuance ha desarrollado soluciones en más de 80 idiomas y trabajado con las mayores empresas estadounidenses.

Otras empresas

Dialog CONNECTION Ltd es otra empresa especializada en NLU, que ha estado trabajando en aplicaciones de reconocimiento de voz automático (ASR: Automatic Speech Recognition), IVR y de Interfaces de Voz de Usuario (VUIs: Voice User interfaces) desde 1996. Se encuentra especializada en el diseño de VUI centrado en el usuario para Contact Centers y en las estrategias de habla espontánea.

Dialog CONNECTION Ltd ha estado recientemente trabajando en proyectos con

Apple, Allstate, y ADT (Estados Unidos), el Servicio Nacional de Salud (NHS) y **Absence Manager** (Reino Unido), **me2me** (Suiza), y **Omilia** (Grecia) y se le otorgado por la Comisión Europea una subvención de I+D para desarrollar un sistema formación de agentes de contact center en el marco del proyecto METALOGUE¹³.

ASR Labs es una compañía de Brasil que se especializa en reconocimiento de fallas, traducción de texto y robótica educacional. Esta empresa trabaja en innovación en tecnologías del habla para el idioma Portugués principalmente. Es financiada en gran parte por proyectos del gobierno, lo que demuestra el alto interés gubernamental en la investigación y desarrollo de aplicaciones del habla en Latinoamérica (Brasil en este caso).

CereProc es una empresa escocesa con sede en Edimburgo. Fundada en 2005, CereProc es una empresa dedicada a crear soluciones de síntesis de voz para cualquier tipo de aplicación. Su principal producto, CereVoice, está disponible para cualquier tipo de plataforma, desde dispositivos incorporados y móviles a ordenadores de sobremesa y servidores. Brinda servicios de "text-to-speech" para empresas, particulares y desarrolladores.

Existen muchas empresas que están trabajando con tecnología de NLU, y especialmente en lo relacionado a tecnologías del habla. Lo importante a notar es que dichas empresas no se encuentran concentradas en un país o en un continente, sino que hay casos de empresas de muchos lugares del mundo.

En el apartado de anexos (Anexo 2) se expone un listado de principales empresas relacionadas a desarrollo de soluciones de entendimiento de voz.

Otra rama de desarrollos es la relacionada a la *conversación textual* o *chatbot*¹⁴. Un bot de charla o bot conversacional es un programa que simula mantener una conversación con una persona al proveer respuestas automáticas a entradas hechas por el usuario. En la historia de los bots se puede mencionar a los más clásicos y tempranos como Eliza, SmarterChild, Parry y SHRDLU y entre los más recientes se encuentran Racter, A.L.I.C.E o Jabberwacky y Dr. Abuse (de Barres&Boronat) muy

¹³ Más Información en: <http://www.metalogue.eu/>

¹⁴ Recuperado el 1 de mayo de 2016. Disponible en: <https://www.chatbots.org/companies/>

parecido a Eliza. Los más avanzados, son programas capaces de mantener una conversación lógica y pseudo inteligente en un determinado idioma.

Es importante también mencionar que en la página “Venture Radar”¹⁵ se observa un listado de 39 empresas que están trabajando en estas tecnologías, lo que denota la importancia de las mismas en nuevas empresas que buscan ser los nuevos líderes tecnológicos.¹⁶

5.3.2 Mercado nacional

En el ámbito nacional hay empresas de tecnología que han incorporado tecnologías de NLP en sus productos, pero localmente en la Provincia de Córdoba, nos encontramos con muy poca difusión y aplicación de dicha tecnología.

En tecnologías de asistentes virtuales es necesario mencionar a *BotGenes* como una alternativa económica para dar soporte de agentes virtuales. Sus oficinas están en San Isidro, Buenos Aires. *BotGenes* es una empresa joven; no obstante, todos sus miembros poseen amplia experiencia en Atención a Clientes y en la aplicación de tecnologías y otras disciplinas propias para el Procesamiento del Lenguaje Natural: gramática, semántica, ortografía, etc.

En el caso de Córdoba podemos mencionar al caso de *Machinalis* y a *Aivo* como principales empresas que utilizan y desarrollan tecnologías de NLP.

Machinalis es una empresa que ha desarrollado puntualmente un proyecto de extracción de información de documentos y *Aivo* es una empresa nueva que en cinco años ha captado gran cantidad de clientes en Latinoamérica con su solución Agentbot. AgentBot es una Esta solución que utiliza inteligencia artificial para interactuar con tus clientes en canales digitales de forma automática.

¹⁵ Venture Radar tiene por objeto recoger aquellas empresas que poseen tecnologías innovadoras o disruptivas.

¹⁶ Se pueden mencionar otras empresas que componen un listado extenso mundialmente que trabajan en el desarrollo de tecnologías de Inteligencia Artificial. Por más información consultar en la página web: <https://www.chatbots.org/companies/>

5 Justificación económica, social y ambiental del proyecto

De acuerdo con la definición del Manual de Oslo de la OCDE¹⁷ y la adoptada también por el Manual de Bogotá elaborado por la RICYT¹⁸ se entiende por innovación tecnológica a la *“implementación tecnológica de nuevos productos y procesos productivos o a mejoras significativas en éstos, ya sea como resultado de la difusión de conocimientos tecnológicos o de inversiones en Investigación y Desarrollo (I+D) que generan novedades a nivel de las firmas”*.

Este proyecto persigue, a través de la difusión de conocimientos tecnológicos disruptivos, la implementación de nuevos productos locales y/o mejoras significativas en los mismos, considerando por ello que es un proyecto de innovación tecnológica local.

Al considerar el presente proyecto una innovación, se observa que tendrá un impacto directo en la calidad de vida de la gente, en la capacidad competitiva de las empresas y en el desarrollo de las naciones.

Si tenemos en cuenta que la base de conocimientos a difundir en este proyecto es la Inteligencia Artificial, observamos que esta tecnología cambiará el modo de gestionar en las empresas, por lo cual es clave investigarlo y difundirlo en nuestras empresas locales. Cambios tecnológicos en el mundo siempre han existido, pero antes se producían en forma más lenta y se mantenían durante periodos largos, dando tiempo a las Organizaciones y a los países para adaptarse sin traumas. Así, el cambio que significó la aparición de máquinas como la de vapor en la producción contribuyó a generar un Paradigma, denominado “Sociedad Industrial”, que se mantuvo casi invariable por más de un siglo. Esta nueva revolución que trae la Inteligencia Artificial puede compararse con la revolución industrial y con la revolución del conocimiento lo que según Schumpeter¹⁹ se convierte en una “destrucción creadora”: cada vez que aparecen las innovaciones radicales o revolucionarias, modifican las reglas de juego existentes y crean reglas nuevas. Este

¹⁷ OECD (2005). “Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data”, tercera edición.

¹⁸ RICYT (2001). “Manual de Bogotá: Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe”.

¹⁹ Schumpeter (1942). Capitalismo, socialismo y democracia.

proceso constituye la esencia del capitalismo y es, entonces, desequilibrante, discontinuo, produce perturbaciones y obliga a las empresas a adaptarse al mismo o a extinguirse.

En este sentido podemos claramente observar la baja adopción de tecnologías de Inteligencia Artificial en las Pymes nacionales, siendo el estado uno de los actores claves en la incorporación de este sector de empresas a las innovaciones mundiales. Según Judit Sutz, de la Universidad de la República, Uruguay, para el Seminario “Ciencia, Tecnología y Sociedad”, organizado por el Centro Cultural de España (2008), la innovación no provoca, de por sí, desarrollo e inclusión social; por eso debe estar acompañada por políticas públicas apropiadas: “el desarrollo aparece esquivo si la búsqueda de equidad está divorciada de los esfuerzos de innovación”. Debemos estar preparados seguramente para afrontar un nuevo ciclo económico.²⁰

Luego de los ya conocidos ciclos económicos descritos por Schumpeter en función de las “ondas largas” de Kondratieff, (que según Schumpeter se debían a la dinámica de la tecnología y los cambios técnicos), podemos decir que estaremos enfrente de un nuevo ciclo económico dominado por la robótica, la cual será la gran generadora de productividad en sectores en los cuales la tecnología no había podido reemplazar al humano: los servicios. En esta era de la información, innovaciones como la Inteligencia Artificial generarán modificaciones en la productividad comparables a la revolución agrícola y la revolución industrial.

La verdadera inteligencia artificial, se evidenciará cuando no seamos capaces de distinguir entre un ser humano y un programa de computadora en una conversación a ciegas. Se debe pensar que cuando las máquinas alcancen nuestra capacidad mental, tendrán características humanas tales como el aprendizaje, la adaptación, el razonamiento, la autocorrección, el mejoramiento implícito, y la percepción modelar del mundo. Sin embargo hay que pensar que aunque no se logre la imitación perfecta del pensamiento humano, el hecho de crear objetos que puedan reemplazarnos en las a veces banales situaciones de la vida diaria ya transforma a la sociedad, el estilo de vida y la organización que tanto ha costado mantener.

La automatización y robotización de tareas traería aparejadas nuevas conductas de

²⁰ McQuivey J. (2013). “Digital Disruption: Unleashing the Next Wave of Innovation”, Forrester Research, 171 pp.

esparcimiento, tiempos de ocio y cambios en las relaciones interhumanas. De la misma forma, la amplia utilización de robots probablemente afectaría a los modelos laborales y a la organización empresarial, conforme las empresas se vayan adaptando para aprovechar todo el potencial de los sistemas robotizados. Mayor desempleo, menor demanda de mano de obra especializada, revueltas y reclamos sindicales serían desafíos insoslayables del nuevo escenario planteado. Para imaginar la gravedad de sus consecuencias, basta con considerar la evolución del fenómeno previsto por los expertos en automatización y robótica avanzada.

El otro elemento clave a analizar es el referido a la tecnología como valuarte de generación de ventajas competitivas de las empresas a partir de poder desarrollar y ofrecer nuevos productos, o generar mejoras sustantivas en los actuales y con ello permitir a las mismas una mejora en su productividad y servicios.²¹ Este es el principal impacto económico que se observa que traerá aparejado el proyecto a la empresa Custlt y que a posterior podrá traer a las empresas locales que incorporen dicha tecnología a sus soluciones. A las empresas clientes, se les generará un beneficio inmediato por simplificación y disminución de costos de interacciones a partir de la incorporación de soluciones de inteligencia artificial que propicien una comunicación Self Service con el cliente.

Algunas innovaciones (las “revolucionarias”) no solo pueden hacer desaparecer a una empresa que quede en inferioridad de condiciones competitivas contra la empresa que innovó primero; sino que pueden terminar con sectores industriales completos.

“Algunos creen que la ciencia es un lujo y que los grandes países gastan en ella porque son ricos. ¡Grave error! Los países ricos gastan en ciencia porque es un gran negocio y porque de esta forma se enriquecen. No gastan en ciencia porque son ricos y prósperos; son ricos y prósperos porque gastan en ciencia ¡Nada da dividendos comparables a los que proporciona la investigación científica y tecnológica!”

Bernardo Houssay. Investigador Argentino, Premio Nóbel de Medicina 1947

²¹ Neffa J. C. (2000). “Las Innovaciones Científicas y Tecnológicas”, Editorial LUMEN, ISBN:987-00-0034-7.

En el aspecto ambiental, no se observan ventajas ni desventajas aparentes.

6 Resultados esperados técnicos y económicos

Los resultados técnicos esperados corresponden en general a la identificación e incorporación de tecnología de NLP en la actual herramienta que posee la Empresa y la disposición de dicha tecnología de NLP para que pueda ser integrada en otras aplicaciones de otras empresas de software del país. La empresa CustIT posee una aplicación de software CRM (Customer Relationship Management) que actualmente cumple la funcionalidad de gestión de datos de los clientes y como repositorio de las interacciones de los mismos. La aplicación de tecnologías de NLU a la funcionalidad se basa en ampliar los canales de gestión de interacciones que actualmente se poseen, ofreciendo nuevos canales selfservice vbasados en tecnología NLU. Dentro de estos canales se encuentran: e-mail, chat y voz.

La investigación y divulgación del conocimiento de tecnologías de AI al producto de la empresa CustIT S.A. es clave; ya que por sí sola, la empresa no realizaría dicha inversión debido a que un proyecto de este tipo conlleva un alto grado de innovación y también un alto grado de riesgo, principalmente vinculado a la capacidad de flexibilidad e integración de las tecnologías de NLU actuales.

En particular se espera:

- Identificar los motores Open Source de procesamiento de lenguaje natural actualmente existentes que puedan aplicarse a la necesidad puntual de implementación de soluciones Self Service para el proyecto:
 - o Chatbot web con el cliente integrado al CRM.
 - o Chatbot APP con el cliente integrado al CRM.
 - o NLP para E-mails recibidos del cliente.
 - o NLP para gestión de SMS recibidos del cliente.
 - o NLP para recepción de mensajes a través de Redes Sociales.
- Identificar y garantizar los mecanismos de integración de dichos motores de NLP con herramientas actuales.

Los resultados económicos directos son inicialmente para la empresa beneficiaria del proyecto y posteriormente se espera que tenga un impacto socioeconómico para las empresas que absorban la tecnología identificada.

Se espera poder lograr un incremento de ingresos de un 20% de la facturación total mensual.

El hecho de incorporar soluciones de tecnología a las soluciones ya existentes, permitirán a la empresa beneficiaria un flujo de ingresos generados por el uso de las nuevas aplicaciones, bajo un modelo transaccional, lo que implica que no existirán ingresos por licencias, ni ingresos por Soporte y Mantenimiento, si no que se percibirá un monto inicial de setup y un monto por transacción atendida con tecnología NLP. Este modelo permitirá generar un flujo constante y futuro de ingresos que permitirán brindar mayor estabilidad a la empresa.

Si tenemos en cuenta que el costo promedio de una llamada de atención telefónica es de USD 0,70 (\$ 10,50), y el costo de una transacción Digital (Chat, E-mail,etc) por medios humanos es de USD 0,25 (\$ 3,75) se estima que el costo a percibir por una atención digital por NLU podría ofrecerse a un valor promedio de USD 0,10 (\$ 1,5).

La empresa posee un total de 20 clientes que de acuerdo a relevamientos preliminares estarían interesados en este tipo de soluciones, que actualmente poseen un total aproximado de 300.000 transacciones/mes por medios digitales (valores estimados), con una potencialidad de negocio de USD 360.000 anuales. Se aspira a poder obtener una captación del 5% en el primer semestre, de un 7 % en el segundo semestre y un total en el segundo año de 50.000 transacciones/mes incluyendo nuevos clientes, lo que implicaría una facturación anual de USD 60.000 adicional.

Por otra parte, existe la posibilidad de tener ingresos por nuevos desarrollos solicitados por los clientes; no obstante no se incluyen en el análisis por la imposibilidad de estimar de forma precisa estos ingresos.

Las empresas que quieran incorporar la misma tecnología a sus aplicaciones, podrán realizarlo luego de que la empresa CustIT S.A. realice el primer prototipo exitoso. Esto beneficiará al entorno tecnológico local en nuevos ingresos derivados de la incorporación de nueva tecnología a las actuales ya dispuestas no solo en el uso que la empresa CustIT S.A. ha previsto, sino en nuevas aplicaciones.

7 Factores tecnológicos de éxito/fracaso

Teniendo en cuenta que el proyecto tiene por objeto la identificación de tecnologías actuales de NLP en vías a integrar las mismas en soluciones de selfservice; y que un proyecto de tecnología es exitoso si el mismo soluciona una necesidad en tiempo y costo considerable, se identifican los siguientes factores críticos de éxito o fracaso del proyecto:

7.1 CONOCIMIENTO/DESCONOCIMIENTO DE LA TECNOLOGÍA ACTUAL

La tecnología de Inteligencia Artificial es muy amplia y posee aplicaciones en todo el mundo. El hecho de tener soluciones de IA (Inteligencia Artificial) desplegadas en muchos países del mundo, hace más complejo el análisis y conocimiento de soluciones, herramientas y avances en la materia.

Por otro lado, el creciente uso de la tecnología nos permite acceder a información que sin Internet sería imposible acceder. El uso de Internet y de redes internacionales de contacto permite tener acceso a tecnologías pagas y tecnologías libres que nos pueden permitir la incorporación de conocimientos a nuestro entorno local. Tal es el caso de ChatScript, la plataforma OpenSource más famosa que permite implementar soluciones de chatbot integradas con otras aplicaciones.

Un factor clave es el conocimiento de la tecnología disponible y para ello, organizaciones como *Chatbot.org* son claves para la publicación y puesta en común de tecnologías de este tipo. Las conferencias que actualmente se realizan en los países europeos o en EEUU también son un elemento clave para dicha distribución de conocimiento. La clave es estar alerta a todas las novedades y herramientas disponibles para poder tomar información de las mismas y colaborativamente construir soluciones superadoras.

7.2 APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA A PROBLEMAS O NECESIDADES REALES

Otro factor clave de la tecnología es su correcto uso y aplicación. Podemos tener la mejor tecnología de entendimiento de lenguaje, pero no disponer la misma para causas que lo justifiquen, puede generar que se pierda interés y se termine perdiendo dichos avances en tecnología. Como he descripto anteriormente, el entendimiento de

lenguaje natural, como rama de la inteligencia artificial ha encontrado aplicaciones empresarias importantes que justifican económicamente su desarrollo. Esta identificación constante de aplicaciones rentables de la tecnología es el principal elemento que da impulso a su continua investigación y mejora.

Es clave para este proyecto, identificar claramente la aplicación de la tecnología de NLU en la mejora de las herramientas actuales.

Un factor importante es la correcta identificación de usos potenciales y aplicaciones prácticas que generen un impacto lo suficientemente relevante para volver rentable su desarrollo. En el proyecto esto se acota a la implementación de una solución de gestión de interacciones con los clientes soportada por NLU que permite gestionar transacciones selfservice en las empresas.

7.3 COSTO DE LA TECNOLOGÍA

Si el costo de investigación, incorporación y mantenimiento de la tecnología es alto, será más difícil su uso en las empresas locales. Si se pueden identificar claramente sus beneficios en función de costos accesibles, las empresas podrán adquirir los conocimientos necesarios para adoptar dicha tecnología. En términos de tecnologías de NLP podemos identificar que hay soluciones Open Source de bajo o nulo costo que permitirían su uso e integración con las soluciones locales.

Las empresas que actualmente son clientes de CustIt para su producto de CRM podrán adquirir la solución si esto representa un beneficio total neto resultante de la traslación de interacciones por medios tradicional hacia las transacciones por medios Selfservice que se ofrecerán con la nueva solución.

7.4 COMPLEJIDAD DE LA TECNOLOGÍA A APLICAR

En el apartado de antecedentes se pudo identificar que las tecnologías de inteligencia Artificial han crecido y evolucionado en los últimos años como nunca antes lo habían hecho; principalmente de la mano de grandes empresas, siendo el uso de NLP en aplicaciones cotidianas, cada día más frecuente.

Hay mucha tecnología desarrollada sobre este tópico, pero las mismas han sido desarrolladas en lenguajes y tecnologías complejas, lo que implica, que es una tecnología de alto nivel de innovación y compleja al mismo tiempo, lo que hace más

difícil su incorporación en las empresas, ya que implicaría tener recursos especializados o esquemas que permitan la incorporación temporal de dichos recursos.

Toda innovación implica un desafío y un aprendizaje tecnológico y que la incorporación de aplicaciones que utilicen NLP es un vehículo clave como imput inicial para la generación de conocimiento en Inteligencia Artificial. Dicha complejidad y la apertura de las empresas para incorporarla es clave en el éxito o fracaso de este proyecto. La complejidad de la innovación propuesta podría entenderse como un factor de riesgo para el fracaso del proyecto o un éxito en relación a que su correcta implementación y aplicación generará un impacto positivo en la empresa CutIt.

7.5 NIVEL DE PRECISIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y SU IMPACTO EN LA EFICIENCIA Y EFICACIA

Antes no se utilizaba esta tecnología porque los sistemas que existían brindaban un nivel de aceptación de entendimiento realmente bajo. El avance en dichas tecnologías han permitido mejorar la precisión de las mismas y por ende mejorar los casos de negocio de implementación de la misma. Con tecnologías que brinden mejor precisión a bajo costo, será más fácil que las empresas la adopten.

7.6 RIESGO DE ESTIMACIÓN DE TIEMPOS Y TAREAS DE PROYECTO

Aunque se hayan establecido las etapas principales y sus actividades, es clave el seguimiento y control de las etapas y tiempos del proyecto, debido a que podrían verse afectado los tiempos y costos del mismo.

8 Instrumento de financiación propuesto

Se propone utilizar el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT) debido a que el fondo es de ventanilla abierta y tiene por objeto la presentación de Proyectos de Investigación y Desarrollo precompetitivo de procesos de software, productos, servicios, sistemas y soluciones en tecnología y/o telecomunicaciones orientados al fortalecimiento de Pymes del sector TICs, para su financiamiento parcial a través de Aportes No Reembolsables (ANR) por un monto de hasta PESOS DOS MILLONES QUINIENTOS MIL (\$ 2.500.000).

Teniendo en cuenta que en ningún caso estas subvenciones podrán exceder el 50% del costo total del proyecto, será la empresa beneficiaria la que realizará el aporte del resto.

La empresa ya ha presentado y ha sido beneficiaria de otros FONSOFT, por lo que cuenta con experiencia en la gestión de este tipo de instrumentos.

Se considera clave el aporte de este fondo ya que al tratarse de una innovación, existe un riesgo que la empresa por si sola no lo asumiría o lo asumiría en otro momento o a un ritmo diferente al necesario, lo que podría derivar en un fracaso de la iniciativa.

Se adjuntan formularios solicitados por el programa y completados para el proyecto:

The image displays three screenshots of project forms from FONSOFT. The top screenshot shows a 'Formulario de Proyecto' with various data entry fields and a table. The middle screenshot is a 'Formulario de Presupuesto' with a table for budget details. The bottom screenshot is a 'Formulario de Descripción del Proyecto' containing a large text area for project description.

9 Unidad ejecutora y beneficiario

Se propone desarrollar el presente proyecto que tiene por objeto la generación de innovación productiva basada en la investigación y transferencia de conocimientos para la creación y/o modificación de productos existentes, promoviendo la vinculación tecnológica Empresa-Universidad-Estado: la empresa CustIT S.A. como beneficiaria del proyecto, la cual también será ejecutora del mismo, en colaboración con el “Grupo de Procesamiento de Lenguaje Natural”, perteneciente a la FAMAF (Universidad Nacional de Córdoba), con el Estado apoyando el desarrollo del proyecto a través del instrumento FONSOFT.

1. Empresa: CustIT S.A. es una empresa Pyme legalmente constituida en el territorio de nacional desde el año 1998 proveyendo soluciones tecnológicas para la gestión del Gobierno de TI, Gestión del Riesgo y Cumplimiento (IT GRC), Atención a Clientes y Seguimiento de Ventas (CRM) y Gobierno Electrónico, con clientes en el mercado nacional e internacional que actualmente requiere incorporar nuevas soluciones y productos relacionados a soluciones de gestión de interacciones digitales con usuarios finales y ofrecer a sus clientes actuales. Sus productos persiguen brindar tecnología de última generación, cloud (Internet) enabled, con soporte para dispositivos como smartphones, tablets, netbooks y PCs, y arquitectura SOA que le permitirá una sencilla integración con sus sistemas.

Posee clientes como Banco Supervielle, Banelco, Banco Itau, Tarjeta Naranja, Arcor, Telecom, Claro, Ledesma, Molinos Río de La Plata, Diario La Nación e Interbank de Perú, entre otros, distribuidos a lo largo de Argentina, México, Perú, Paraguay y República Dominicana.

La empresa ha sido beneficiaria en otras oportunidades de programas de promoción de la industria del software del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación.

Los principales valores de la empresa son:

- Alianzas duraderas con nuestros socios de negocios
- Maxima lealtad y respeto por nuestros clientes
- Compromiso permanente con la calidad

- Desarrollo continuo de los recursos humanos
- Estabilidad en el mercado

La empresa beneficiaria dispondrá de su estructura empresarial y de un conjunto de recursos destinados al proyecto:

- a- PM o Líder de Proyecto.
 - b- Líder Técnico
 - c- Líder Funcional
 - d- Desarrolladores
 - e- Especialistas de Integración MDW
2. Unidad técnica del sistema científico tecnológico nacional cooperante en el proyecto: El “Grupo de Procesamiento de Lenguaje Natural” es un grupo de investigación de la FaMAF (Universidad Nacional de Córdoba) que nació en el 2005 y realiza investigaciones y estudios sobre NLP. Este grupo ha colaborado localmente con la empresa Machinalis, en el desarrollo de tecnologías de reconocimiento de texto.
- Teniendo en cuenta que el Grupo de NLP de la FaMAF realiza investigaciones y vigilancia tecnológica sobre estas tecnologías., es importante la investigación de soluciones actualmente existentes para definir la mejor opción tecnológica que sirva como base para la aplicación local de tecnología de NLP. Adicionalmente, la participación de esta grupo académico en otros proyectos de vinculación tecnológica, favorecen el desarrollo del presente proyecto. Se contratará al grupo a través del sistema de transferencia tecnológica de la UNC.
3. Empresa comercializadora de la solución: se establecerá un contrato puntual a una empresa para la publicación del proyecto y la realización de un evento presentación con empresas del entorno local.
4. Estado: El Estado promueve la investigación y transferencia tecnológica en aquellas áreas donde las empresas por si solas no podrían hacerlo por la relación riesgo-beneficio que podría generar la innovación. En este caso, permite la realización del desarrollo del proyecto que de otra forma no sería posible.

10 Etapas para la ejecución del proyecto

El proyecto se ejecutará en 5 etapas centrales, las cuales tendrán tareas puntuales asignadas a los miembros que trabajarán en el proyecto.



Ilustración II
Etapas de Proyecto

Luego de la reunión de kick-off se ejecutarán las siguientes etapas:

- A. Kick-off
- B. Comunicación de Alcance y Definición de Arquitectura de solución de NLP: Se comenzará por comunicar el alcance y el objetivo funcional de integración de soluciones, describiendo la solución actual de la Empresa CustIT S.A. y las recomendaciones de arquitectura de integración necesaria para poder integrarlo con la herramienta del prototipo y poder luego integrar la solución con otras herramientas.

Esta etapa es clave para entender el alcance del proyecto y garantizar en la etapa de investigación, la identificación de la mejor opción tecnológica para el proyecto. Esta etapa del proyecto será ejecutada principalmente por la

Empresa CustIT SA con participación del “Grupo de Estudio en Lenguaje Natural” de la FaMAF de la UNC.

Se estima una duración de 7 días de trabajo.

C. Investigación y definición de tecnología actual disponible a utilizar:

La etapa de investigación de tecnologías para el proyecto será ejecutada principalmente por la unidad académica “Grupo de Estudio en Lenguaje Natural” de la FaMAF de la UNC, el cual deberá identificar y recomendar las mejores opciones tecnológicas para el proyecto.

Este análisis técnico debe también complementarse con un análisis de complejidad tecnológica y costos para el proyecto.

Se estima una duración de 30 días de trabajo.

D. Revisión de Arquitectura e integración de solución con solución actual de la empresa:

Luego de tener identificado la tecnología a utilizar se realizará la definición final de arquitectura y se realizará la integración de la solución con las herramientas actuales de la Empresa.

Esta etapa será realizada puntualmente por la Empresas con soporte de nuevos recursos y del grupo de FaMAF.

Como resultado de esta etapa se deberá contar con una solución básica o prototipo beta de la solución perseguida.

Se estima una duración de 45 días de trabajo.

E. Prueba Piloto y Ajustes

La etapa de prueba piloto tiene por objeto garantizar una solución eficiente y eficaz sobre un caso real, son lo cual en esta etapa se trabajará en conjunto la Empresa CustIT S.A, el grupo de FaMAF y un cliente de la empresa que brindará la posibilidad de poner en práctica la solución desarrollada.

Se estima una duración de 15 días de trabajo.

F. Diseño de paquete de solución Core NLP

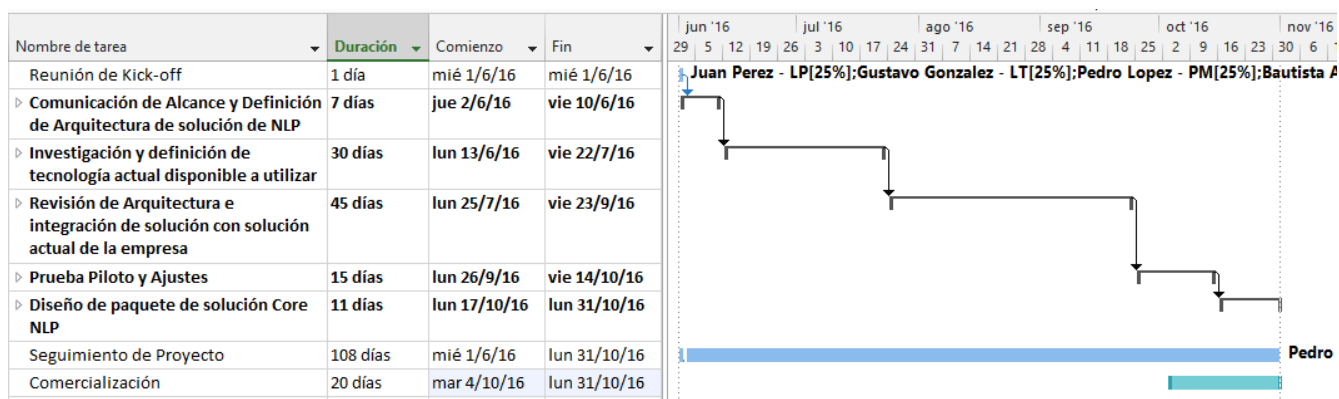
Luego de la implementación y ajustes de la prueba piloto, se tendrá que documentar y publicar la investigación y los elementos del proyecto que permitan aplicar la misma tecnología a otras aplicaciones de empresas del

entorno tecnológico local.

Se estima una duración de 11 días de trabajo.

G. Publicaciones y comercialización

Se plantea realizar la publicación en medios periodísticos especializados y realizar un evento local para presentar el producto y dejarlo disponible a las empresas locales.



Gantt general del proyecto
Ilustración III

10.1 ACTIVIDADES POR ETAPA

La desagregación de las etapas en actividades serían las siguientes:

Nombre de tarea	Duración
Reunión de Kick-off	1 día
Comunicación de Alcance y Definición de Arquitectura de solución de NLP	7 días
Diseño y definición de alcance	1 día
Análisis de Arquitectura en función de arquitectura actual de aplicaciones	1 día
Planteo de arquitectura	3 días
Definición final de Arquitectura	1 día
Documentación de Arquitectura	1 día
Investigación y definición de tecnología actual disponible a utilizar	30 días
Investigación de tecnología disponible	25 días
Documentación	5 días
Revisión de Arquitectura e integración de solución con solución	45 días

actual de la empresa	
Revisión de Investigación	5 días
Desarrollo de adecuación de motor de NLU	20 días
Integración de motor de NLU	20 días
Prueba Piloto y Ajustes	15 días
Pruebas	10 días
Ajustes	10 días
Diseño de paquete de solución Core NLP	11 días
Diseño de documentación	5 días
Diseño técnico de entregable	6 días
Seguimiento de Proyecto	108 días
Comercialización	20 días

10.2 USO DE RECURSOS

El proyecto contempla el uso de recursos propios y recursos de FaMAF por una cantidad total de 3713,6 horas distribuidas de la siguiente forma:

Nombre	Rol	Comienzo	Fin	Trabajo restante
Juan Perez - LP	Líder de Proyecto	mié 1/6/16	vie 23/9/16	250 horas
Gustavo Gonzalez - LT	Líder Técnico	mié 1/6/16	lun 31/10/16	586 horas
Pedro Lopez - PM	Proyect Manager	mié 1/6/16	lun 31/10/16	139,6 horas
Bautista Alonso	Programador	mié 1/6/16	vie 21/10/16	522 horas
Josias Martel	Programador	mié 1/6/16	lun 31/10/16	490 horas
Jose Velez	Programador	mié 1/6/16	lun 31/10/16	490 horas
Investigador 1	Investigador	mié 1/6/16	lun 31/10/16	706 horas
Investigador 2	Investigador	mié 1/6/16	vie 21/10/16	530 horas

Nombre	Horas trabajadas por mes					Trabajo
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	
Juan Perez - LP	50	40	24	136		250 horas
Gustavo Gonzalez - LT	58	40	184	176	128	586 horas
Pedro Lopez - PM	35	25	28	26	25	139,6 horas
Bautista Alonso	2	40	184	176	120	522 horas
Josias Martel	2	40	184	176	88	490 horas
Jose Velez	2	40	184	176	88	490 horas
Investigador 1	170	168	184	136	48	706 horas
Investigador 2	162	128	160	40	40	530 horas

10.3 PROJECT

Se adjunta Project de trabajo:



Project

NLU_Mariano Alonso

11 Presupuesto

Para poder ejecutar el presente proyecto se deberá contar con un presupuesto compuesto por los siguientes elementos:

Item	Costo
Costo Recursos Humanos	\$ 813.372,00
Bienes a adquirir	\$ 72.000,00
Materiales e Insumos	\$ 17.400,00
Costos de Comercialización	\$ 30.000,00
	\$ 932.772,00

11.1 COSTOS DE RECURSOS HUMANOS

Costo de recursos humanos de asignación al proyecto por etapa:

Nombre	Costo
Reunión de Kick-off	\$3.500,00
Comunicación de Alcance y Definición de Arquitectura de solución de NLP	\$54.168,00
Investigación y definición de tecnología actual disponible a utilizar	\$122.880,00
Revisión de Arquitectura e integración de solución con solución actual de la empresa	\$460.480,00
Prueba Piloto y Ajustes	\$87.480,00
Diseño de paquete de solución Core NLP	\$57.648,00
Seguimiento de Proyecto	\$27.216,00
	\$813.372,00

Costos de recursos humanos por hora:

FUNCIÓN EN EL PROYECTO	SUELDO MENSUAL ASIGNADO	Precio Hora
Líder de Proyecto	\$ 47.000	\$ 267
Líder Técnico	\$ 41.000	\$ 233
Project Manager	\$ 37.000	\$ 210
Programador	\$ 31.000	\$ 176
Programador	\$ 31.000	\$ 176
Programador	\$ 31.000	\$ 176
Investigador 1	\$ 45.000	\$ 256
Investigador 2	\$ 45.000	\$ 256

Tiempo total del proyecto: 5 meses

Se calcula sobre una base de 22 días mensuales de 8 hs cada uno, lo que implica 176 hs de trabajo mensual

Precio de referencia tipo de cambio USD: \$ 15

11.2 BIENES A ADQUIRIR

Para el presente proyecto es necesario adquirir 2 servidores y 3 notebooks que serán de uso exclusivo del proyecto.

Especificaciones técnicas:

Descripción	Cantidad	Precio total
Servidor Hp Proliant ML110 Gen 9 Intel Xeon Quad Core 8g 2tb	2	\$ 45.000
Notebook LENOVO B50-70 1.PROCESADOR INTEL CORE I7 - 4510U CPU@ 2,00Ghz 2.60Ghz 2.MEMORIA RAM 4GB 3.HD 1TB 4.DISPLAY 15,6"	2	\$ 27.000
TOTAL		\$ 72.000

11.3 MATERIALES E INSUMOS

Se estima un gasto a cubrir por el uso de internet adicional que se deberá contratar de un valor de \$ 14.400 durante los 5 meses y un valor de insumos para impresiones y otros por \$ 3.000 durante la duración total del proyecto.

Costo total: \$ 17.700

11.4 COMERCIALIZACIÓN

El coto total de comercialización será contratado a una empresa externa por el valor de \$ 30.000 e incluirá:

- Gestión de publicaciones y contenido digital de la solución desarrollada.
- Evento local de presentación de la solución.

12 Conclusiones

La incorporación de nuevas tecnologías en el ámbito de empresas locales es clave para el crecimiento local y regional de las organizaciones, pero más importante que ello son los mecanismos que se pueden utilizarse para distribuir el conocimiento dentro de una sociedad.

El presente proyecto persigue ambos objetivos tendientes a fortalecer y potenciar los modelos productivos locales para que favorezcan la innovación en las empresas. Los acuerdos entre distintos actores del sistema de innovación; empresa, universidad y gobierno tienen potencialidades derivadas de la cooperación.

Para la empresa CustIT es un proyecto innovador que potenciará su competitividad en su entorno y que favorecerá el desarrollo local tendiente a implementar crecientemente tecnologías de AI.

¿Nueva ola presente? ...

13 Bibliografía consultada.

1. Dixon M., Toman N. y Delisi R. (2009). *The Effortless Experience*, Portfolio/Penguin. USA. ISBN: 978-1-59184-581-2.
2. Boyer R. y Preyssenet M., (2001). *Los Modelos Productivos*, Conicet. Grupo Editorial Lumen. ISBN: 987-00-0174-2.
3. Natural Language Processing. En Wikipedia. Recuperado el 1 de mayo de 2016, Página web: https://en.wikipedia.org/wiki/Natural_language_processing
4. Natural Language Understanding. En Wikipedia. Recuperado el 1 de mayo de 2016, Página web: https://en.wikipedia.org/wiki/Natural_language_understanding
5. Traducción Automática (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 1 de mayo de 2016, Página web: https://es.wikipedia.org/wiki/Traducci%C3%B3n_autom%C3%A1tica
6. Extracción de la Información (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 1 de mayo de 2016, Página web: https://es.wikipedia.org/wiki/Extracci%C3%B3n_de_la_informaci%C3%B3n
7. Búsqueda y Recuperación de la Información(s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 1 de mayo de 2016, Página web: https://es.wikipedia.org/wiki/B%C3%BAsqueda_y_recuperaci%C3%B3n_de_informaci%C3%B3n
8. Así es Watson la máquina más inteligente del planeta. En Infobae. Recuperado el 1 de mayo de 2016, Página web: <http://www.infobae.com/2016/02/18/1791110-asi-es-watson-la-maquina-mas-inteligente-del-planeta>
9. Así es Watson la máquina más inteligente del planeta. En Infobae. Recuperado el 1 de mayo de 2016, Página web: <http://www.infobae.com/2016/02/18/1791110-asi-es-watson-la-maquina-mas-inteligente-del-planeta>
10. La comprensión de las emociones corre los límites de la inteligencia artificial. En Infobae. Recuperado el 1 de mayo de 2016, Página web: <http://www.infobae.com/2016/03/05/1795046-la-comprension-emociones-corre-los-limites-la-inteligencia-artificial>
11. Indurkha N. y Damerau F. (2011). *Handbook of Natural Language Processing*, CRC Press. ISBN: 978-1-4200-8593-8.

12. Dominich, S. (2000). 'A unified mathematical definition of classical information retrieval'. *Journal of the American Society for Information Science*, 51
13. Marti M. A. y Llisterri J. (2004). *Tecnologías del texto y el habla*, Edicions Universitat de Barcelona. ISBN: 84-475-2647-X.
14. Nuance. Página web: <http://www.nuance.es/empresa/presentacion-de-la-empresa/informacion-general/index.htm>
15. Dialogconnection. Página web: <http://dialogconnection.com/>
16. Metalogue. Página web: <http://www.metalogue.eu/>
17. Speech Technology Group. Página web: <http://www.speechtechnologygroup.com/>
18. CereProc. Página web: <https://www.cereproc.com>
19. Chatbots. Página web: <https://www.chatbots.org>
20. SourceForge. Página web: <https://sourceforge.net/projects/chatscript/>
21. Artificial solutions. Página web: <http://www.artificial-solutions.com/>
22. Stevieawards. Página web: <http://stevieawards.com/sales/2015-stevie%C2%AE-award-winners#Provider>
23. Inbenta. Página web: <https://www.inbenta.com/es>
24. Echatbot. Página web: <http://echatbot.com/>
25. Nohold. Página web: <http://www.nohold.com/>
26. 247 Inc. Página web: <http://www.247-inc.com/>
27. Intelliresponse. Página web: <http://www.intelliresponse.com/>
28. Omilia. Página web: <http://omilia.com/>
29. Venture Radar. Página web: <https://www.ventureradar.com/search/basic/nlp/>
30. Carlzon, J. (1991). "El momento de la verdad". Ediciones Díaz de Santos, 160pp.
31. IZO (2016). "Conceptos básicos de una atención al cliente multicanal". Página web IZO Grupo Consultor. Disponible en <http://izo.es/conceptos-basicos-de-una-atencion-al-cliente-multicanal/> [ultimo acceso 1/5/2016]
32. Zamoszczyk C., De Luca S., Ruiz Martínez S., Iturbide, L. (2012). "Human Query Language". *Ciencia y Tecnología*, 12, pp. 37-50.
33. Villena J., González B., González J., Muriel, M. (2002). "STILUS: Sistema de Revisión Lingüística de Textos en Castellano". Documento disponible en: <http://www.lsi.us.es/iberamia2002/confman/SUBMISSIONS/185-ulaededlle.PDF>

34. McQuivey J. (2013). *Digital Disruption*. Forrester Research. Amazon Publishing. ISBN-13:9781477800126.
35. Neffa J. C. (2000). *Las Innovaciones Científicas y Tecnológicas Una introducción a su economía Política*. Ediciones Lumen. ISBN:987-00-0034-7
36. Amable B., Barré R., Boyer R. (2008) *Los sistemas de Innovación en la era de la globalización*. Miño y Dávila Editores. ISBN:978-84-92613-08-3.
37. Chesnais F. y Neffa, J. C. (2003). *Sistemas de Innovación y política tecnológica*. Conicet. ISBN: 987-95170-8-3
38. Chesnais F. y Neffa, J. C. (2003). *Ciencia, tecnología y crecimiento económico*. Conicet. ISBN: 987-95170-9-1
39. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. (2014). *Leading Digital*. Harvard Business Press. ISBN: 978-1-62527-247-8.
40. Smith S., Wheeler J. (2000). *Managing the Customer Experience*. Prentice Hall. ISBN: 978-273-66195-5
41. Hyken. S. (2011). *The Amazement Revolution*, Greenleaf Book Group Press. ISBN:978-1-60832-106-3.

14 Anexos.

14.1 ANEXO 1 - DICCIONARIO

NLP	El NLP (natural language processing) es una subdisciplina de la Inteligencia Artificial y la rama ingenieril de la lingüística computacional. Se ocupa de la formulación e investigación de mecanismos eficaces computacionalmente para la comunicación entre personas o entre personas y máquinas por medio de lenguajes naturales.
NLU	Siglas correspondientes a “natural language understanding” o Entendimiento de Lenguaje Natural que hace referencia a las investigaciones y tecnologías que permiten a una máquina, entender y procesar el lenguaje natural humano. Es un componente del NLP El NLP (natural language processing)
CRM	Siglas correspondientes a “Customer Relationship Management” o Gestión de relacionamiento con los clientes. Hace referencia a la estrategia y herramientas que soportan la gestión de interacciones de las empresas con sus clientes.
Multicanalidad o Multichannel	Estrategia para disponer un conjunto de canales de contacto al cliente, los cuales no se encuentran integrados.
Omnicanal u Omnichannel	Es la evolución de la multicanalidad que supone la disposición de canales de contacto del cliente, totalmente integrados.
IPO ó HCI	Conjunto de conceptos que forman el área de la interacción persona-computadora o interacción persona-ordenador (IPO). En términos generales, es la disciplina que estudia el intercambio de información mediante software entre las personas y las computadoras.
CL	La lingüística computacional es un campo interdisciplinario entre el modelado basado en reglas y el modelado estadístico del lenguaje natural desde una perspectiva computacional. Dicho modelado no se centra en ninguna de las áreas de la lingüística en particular, sino

	que es un campo interdisciplinar, en el que participan lingüistas e informáticos especializados en inteligencia artificial, psicólogos cognoscitivos y expertos en lógica, entre otros
BR	Buscadores de respuestas o Question Answering
CustIT S.A.	Nombre de fantasía incluido en el presente proyecto que representa a la empresa beneficiaria del mismo.

14.2 ANEXO 2 - EMPRESAS DE NLU

Se ha extraído inicialmente aquellas empresas que están trabajando en soluciones de IVR ya que podrían brindar un mayor uso para automatizar servicios de atención al cliente²²:

- Sensiple: <http://www.sensiple.com/>
- Excelsis: <http://www.excelsisnet.com/>
- Glorsoft: <http://www.glorsoft.com/>
- Inference: <http://www.inferencesolutions.com/>
- IVRNet: <http://ivrnet.com/>
- SpeechStorm - Genesys: <http://www.speechstorm.com/>
- Telecats: <http://www.telecats.nl/>
- Vocalabs: <http://www.vocalabs.com/>
- Voxeo: <https://voxeo.com/>
- WalshMedia: <http://www.walshmedia.com/>
- Innoetics: <http://www.innoetics.com/>

Otras empresas han trabajado con la aplicación de chatbots principalmente, así mismo su identificación y conocimiento es clave para el entendimiento de tecnologías y evolución actual disponible.

Pandorabots es una empresa especializada en la construcción de "Chatbots". Ofrece diferentes APIs para poder construir un Chatbot. Su framework "AIML 2.0" permite producir rápidamente un asistente virtual de calidad para una aplicación móvil sin la necesidad de una investigación exhaustiva y que consuma tiempo en investigación en inteligencia artificial. "AlaaS" (Inteligencia Artificial como servicio) proporciona acceso a la API de la plataforma de alojamiento del chatbot y al SDK, permitiendo a los desarrolladores integrar fácilmente las interfaces conversacionales en las aplicaciones. Permite utilizar un simple editor de texto para construir un chatbot (o tomar el framework AIML de código abierto de Github), y luego implementar en cuestión de minutos utilizando las API REST.

²² Fuente: <https://www.chatbots.org/companies/speech/>

Brillig Understanding, Inc es una empresa fundada por Bruce Wilcox, quien es el creador de ChatScript, la plataforma **OpenSource** dominante en Procesamiento de Lenguaje Natural que ha ganado el premio Loebner en 2010, 2011 y 2012 con sus robots Suzette, Rosette y Angela.

Artificial Solutions es una empresa de Suiza creada en 2001 especialista en interacción con lenguaje natural (NLI), que permite a la gente a hablar a las aplicaciones y dispositivos electrónicos en formato libre, lenguaje natural, utilizando el habla, texto o un gesto. Su plataforma Teneo permite crear aplicaciones de lenguaje natural sofisticadas en un tiempo récord y sin la necesidad de habilidades lingüísticas especializadas. Artificial Solutions ganó en el 2015 el premio Stevie for Sales & Customer Service (<http://stevieawards.com/>)

Artificial Solutions provee soluciones de asistentes virtuales para la web, soluciones de IVR y soluciones de búsqueda rápida para incluir dentro de los portales de Intranet. A través de la búsqueda en distintas redes sociales de palabras claves, la tecnología NLU puede entender el sentimiento y el contexto detrás de cada comentario y responder adecuadamente, por ejemplo, proporcionando una respuesta personalizada, un enlace a un sitio web o un número de teléfono.

Cobalt es una empresa nueva fundada por Jeff Adams en septiembre de 2014. Jeff previamente ha trabajado construyendo y administrando plataformas de clase mundial como Nuance, Yap, y Amazon.

Interactions es una empresa fundada en el 2004 que brinda soluciones de asistentes virtuales de voz y texto y otras soluciones de procesamiento de lenguaje natural. Menciona que posee un nivel de entendimiento del 95% al 99% de sus conversaciones digitales con más de mil millones de interacciones gestionadas. Poseen un conjunto amplio de clientes en varios sectores e industrias, siendo una de las empresas con mayor penetración en el mercado de EEUU.

Sensory es una empresa fundada en 1994, con sede en el Silicon Valley, ha dispuesto soluciones de reconocimiento de voz en cerca de mil millones de productos, en los principales fabricantes de electrónica de consumo, como ATT, Hasbro, JVC, Kenwood, LG, Mattel, Motorola, Plantronics, Samsung, Sony, Sega, Uniden, y V-Tech. Están especializados en dotar de soluciones de reconocimiento de voz a grandes fabricantes de productos.

Creative Virtual es una empresa inglesa con oficinas en EEUU, Holanda, Singapur, Australia India y Hong Kong, enfocada en soluciones de Customer Experience desarrolladas sobre tecnologías de NLP a través de sus productos de asistentes virtuales.

CXCompany es una empresa holandesa que ha desarrollado una plataforma de Customer Experience que soporta la gestión selfservice de canales tradicionales y canales digitales a través de todo dispositivo. Posee una asociación con Salesforce para complementar la solución de CRM con su plataforma. Posee; además de su casa matriz en Holanda, oficinas en Alemania, Inglaterra y EEUU.

Inbenta es uno de los grandes players en el mercado hispano especializada en Inteligencia Artificial y Procesamiento del Lenguaje Natural, con oficinas en EEUU, Francia, España, Brasil y Chile. Posee soluciones de mejora de la experiencia del cliente y autoservicio por la Web a partir de aplicar tecnologías de búsqueda inteligente. Inbenta tiene 10 años de trayectoria, pero ha sido en los dos últimos ejercicios cuando ha dado un gran paso adelante. La compañía nació como integradora de software de terceros. Sin embargo, los socios pronto se dieron cuenta de que ese no era el camino. En 2008, decidieron dar un giro y especializarse en el lenguaje natural, desarrollando su propio software. "El objetivo era que las máquinas pudiesen comprender mejor a las personas, como el Siri de Apple, por ejemplo²³. Pero en vez de enfocarlo a que un dispositivo móvil interactuase con una persona, hicieron un software para que las empresas pudieran comunicarse con sus clientes. La tecnología de procesamiento del lenguaje de Inbenta ha permitido que la compañía desarrolle un cerebro semántico con múltiples aplicaciones, que se concretan en cuatro áreas de negocio principales:

- Atención al cliente 24/365 a través de la Web y soporte por Chat.
- Buscador semántico en la Web que garantiza la respuesta adecuada a pregunta de nuestros clientes.
- Análisis emocional. Inbenta ha puesto en marcha una herramienta que permite analizar el cariz de las interacciones de los clientes.
- Gestión de tickets: "Cuando un usuario online no obtiene respuesta a lo

²³ Fuente: <http://www.emprendedores.es/casos-de-exito/inbenta-caso-de-exito>

preguntado, el sistema automático suele sugerir al cliente que envíe un correo, arranque una sesión de chat con un agente, mande un mensaje por Whatsapp, pida atención por Twitter...

Inbenta no posee soluciones de gestión de clientes por IVR o IVR inteligente que le permita completar su suite de soluciones selfservice.

Ecration es una empresa de origen Holandés que posee una solución denominada “eChatbot” con más de 200 millones de interacciones atendidas desde su creación en 2005.

NoHold posee soluciones de gestión del conocimiento, búsqueda inteligente y agentes virtuales. Poseen oficinas en EEUU y han dado soluciones a grandes empresas como Lenovo,

NextIT es una compañía galardonada en el “2015 Latin American Growth, Innovation and Leadership Awards” como empresa líder de asistentes virtuales en Latinoamérica. NextIT es una empresa estadounidense que posee soluciones de conversación humano-maquina. NextIT ha estado a la vanguardia de la tecnología de asistente virtual desde 2002. Alme, la más grande plataforma de asistente virtual, esta implementada en empresas tales como Alaska Airlines, Amtrak, Charter Communications y el Ejército de EE.UU. Ya sea una aplicación, chat, IVR o chatbot, nextIT brinda soluciones de inteligencia artificial para cualquier punto de contacto, en cualquier idioma.

[24] 7 es otra empresa con presencia en Latinoamérica. En 2000, la compañía fue pionera en el negocio de centros de contacto y esta experiencia proporcionó perspectivas muy valiosas sobre los consumidores y cómo interactúan con las empresas. [24] 7 tiene su sede en Campbell, California, con centros de I + D en California y Bangalore, India y oficinas de ventas en los EE.UU., Reino Unido y Australia. Posee soluciones de Agentes virtuales y Chatbots y soluciones de IVR inteligente, entre otras.

En Noviembre del año 2014 [24] 7 adquirió a la empresa IntelliResponse, complementando sus soluciones de selfservice y gestión de customer con inteligencia artificial. Algunas de las marcas corporativas más reconocidas del mundo y las instituciones públicas confían sus necesidades de gestión de la experiencia del cliente a IntelliResponse - incluyendo CIBC Bank, Harris Bank, ING

Direct, Progress Energy, Copa Airlines, la Penn State University, y la Universidad de Yale. Con más de 450 implementaciones de gestión al cliente en vivo, gestiona más de 100 millones de preguntas al año.

Omilia es una empresa de origen Griega que posee una plataforma denominada DiaManT que permite la gestión del diálogo en todos los canales de contacto con el cliente, mediante la comunicación en lenguaje natural, sin tener que navegar por los menús complejos y árboles de opción de las Webs. Omilia ha implementado su solución en operadores móviles, bancos y empresas de energía, entre otros. Dimitris Vassos es uno de los Socios Fundadores y posee más de 16 años de experiencia en soluciones de autoservicio de atención al cliente. Su carrera comenzó en 1997 con IBM Reino Unido, donde contribuyó al desarrollo de la cartera de productos de voz de IBM y su despliegue en más de 70 países, ya su regreso a Atenas en el año 2002, Dimitris fundó Omilia en el garaje de su casa, con una misión para destruir el tradicional "IVR" y reinventar al mismo como un servicio verdaderamente centrado en el cliente. Desde entonces, Omilia ha crecido hasta convertirse en un líder mundial en tecnología y Dimitris ha llevado al equipo a entregar una verdadera solución de entendimiento y procesamiento de lenguaje natural para IVRs.