



**FACULTAD INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
BOGOTÁ D.C.**

**LICENCIA CREATIVE COMMONS:** Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Colombia (CC BY-NC-SA 2.5).

**AÑO DE ELABORACIÓN:** 2018

**TÍTULO:** Asistente virtual de tipo ChatBot.

**AUTOR (ES):** García Reina Luis Felipe

**DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES):**

Dr. Menéndez Mora, Raúl Ernesto

**MODALIDAD:**

Ejemplo: Trabajo de investigación.

**PÁGINAS:**  **TABLAS:**  **CUADROS:**  **FIGURAS:**  **ANEXOS:**

**CONTENIDO:**

INTRODUCCIÓN

1. GENERALIDADES.
  2. MARCO REFERENCIAL.
  3. ESTADO DEL ARTE.
  4. METODOLOGÍA.
  5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.
  6. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, APORTES Y TRABAJOS FUTUROS
  7. REFERENCIAS
- ANEXOS

**DESCRIPCIÓN:** El presente es un trabajo de grado con el objetivo de optar al título de Ingeniero de sistemas, el cual comprende el proceso de gestión de PQR's

## RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
de Colombia  
Vigilada Mineducación

RIUCaC

adoptado por la corporación San Isidro – Colegio Anglo Americano, y el cual busca mediante las técnicas de inteligencia artificial reducir la intervención manual de este proceso, diseñando e implementando un prototipo inteligente capaz de categorizar los mensajes recibidos automáticamente, con esto se logra semi-automatizar el actual proceso. Esta herramienta se obtuvo a partir de la integración de técnicas y tecnologías como: Web services, algoritmos de aprendizaje automático, ChatBot, procesamiento de lenguaje natural, programación web, Bases de datos relacionales (MySQL) y no relacionales (RedisDB) e integración de API's, mediante el uso del lenguaje de programación Python y una arquitectura de software del tipo Modelo Vista Controlador.

**METODOLOGÍA:** Este proyecto se elabora mediante la investigación cualitativa del proceso de gestión de calidad del colegio Anglo Americano, donde se logra caracterizar su método de solución, se realiza una investigación de técnicas y metodologías mediante las cuales se da inicio a la elaboración de un prototipo funcional que permita automatizar el proceso de PQR's mediante la interacción en la red social Telegram.

En cuanto al desarrollo de software, el trabajo realizado con el tutor del proyecto se orientó a la metodología scrum.

**PALABRAS CLAVE:** APRENDIZAJE, ASISTENTE, AUTOMÁTICO, CHATBOT, GESTIÓN DE CALIDAD, PQR'S, PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL, SVM, TELEGRAM, VIRTUAL.

**CONCLUSIONES:** El presente trabajo, permitió caracterizar y comprender el proceso de gestión de calidad de Corporación San Isidro - colegio Anglo Americano, en cuanto a mensajes recibidos diariamente y el proceso de respuesta de estos. Se generó un nuevo modelo de gestión, que permite hacer el seguimiento directo desde que se leen los mensajes por parte del coordinador de calidad, hasta su respuesta final. El nuevo modelo hace posible establecer el flujo que debe seguir el asistente virtual de tipo ChatBot para no afectar las condiciones iniciales bajo las cuales se realiza el proceso de gestión de PQR's en la corporación. De igual manera la creación de peticiones a diferentes prestadores de servicios permitió determinar la gestión regular que se realiza para la solución de PQR's, y con esto se logró establecer una estructura general para almacenar la información.

La investigación realizada sobre procesamiento de lenguaje natural y técnicas de aprendizaje automático fue fundamental para determinar el tratamiento de los textos recibidos antes y después de realizar el entrenamiento del sistema, con



esto se logró caracterizar un proceso que permitiera extraer la información más relevante del contenido del mensaje. De esta manera y con la técnica de la validación cruzada, fue posible ejecutar el algoritmo SVM para obtener un clasificador capaz de predecir las áreas para las cuales deben ser remitidos los mensajes. El algoritmo de aprendizaje utilizado obtuvo muy buenos resultados para las clases “DOCENTE” y “C\_CONVIVENCIA”, en próximas iteraciones se estudiará que otra técnica permitirá mejorar los niveles de precisión y recall; ya sea ajustando los parámetros del algoritmo de aprendizaje, incrementando la cantidad de ejemplos por clase, implementando otro algoritmo de clasificación, o refinando las técnicas de procesamiento de lenguaje natural.

Una vez desarrollado el prototipo del asistente virtual por medio en la red social Telegram, se logró implementar un sistema que es capaz de crear PQR's para la corporación San Isidro – Colegio Anglo Americano, de manera fácil y amigable, este prototipo permite reducir la manipulación humana en el proceso de gestión de los mensajes emitidos por los usuarios clientes del colegio, de igual manera es el inicio para el modelado de una versión completa, que permita mejorar y hacer más preciso este proceso y pueda ser capaz de minimizar el error humano.

El sistema ChatBot permite acercar a los padres de familia a una herramienta más fácil de acceder y menos complicada que el actual sistema mediante el cual se reciben los mensajes en la institución. Gracias al desarrollo del módulo web, el área de calidad puede dirigir los mensajes a las secciones específicas sin necesidad de imprimirlos y distribuirlos manualmente como actualmente se realiza, además este módulo permite la gestión del mensaje minimizando la interacción humana y el uso del papel, de igual manera se cumple con los requisitos y restricciones del proceso actual, lo cual asegura que los parámetros del colegio son respetados e incluso pueden ser mejorados, ofreciendo con esto un mejor servicio.

#### FUENTES:

**APLEXTM. 2015.** J&G Business Courier S.S. [En línea] 2015. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] <http://www.jygbusiness.pqr.com.co/index.php/que-es-un-pqr>.

**BBVA. 2015.** Aprendizaje automático en proveedores de tarjetas de crédito: el caso de Amex. *Aprendizaje automático en proveedores de tarjetas de crédito: el caso de Amex.* 23 de Junio de 2015.

**BENÍTEZ, Raúl. 2013.** Inteligencia artificial avanzada. *ProQuest Ebook Central.* [En línea] 11 de 2013. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliucaticasp/detail.action?docID=3217957> . ISBN: 978-84-9064-000-5.



**BETANCOURT, GUSTAVO A. 2005.** LAS MÁQUINAS DE SOPORTE VECTORIAL (SVMs). [En línea] 04 de 2005. [Citado el: 01 de 04 de 2018.] file:///C:/Users/Felipe/Downloads/6895-4925-1-PB.pdf. ISSN 0122-1701.

**BETH Lovins, Julie. 1968.** Development of a Stemming Algorithm. *Development of a Stemming Algorithm*. [En línea] 03 de 1968. [Citado el: 01 de 04 de 2017.] <http://mt-archive.info/MT-1968-Lovins.pdf>.

**CENDEJAS Valdéz, Luis José. 2014.** IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO INTEGRAL COLABORATIVO (MDSIC) COMO FUENTE DE INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO ÁGIL DE SOFTWARE EN LAS EMPRESAS DE LA ZONA CENTRO - OCCIDENTE EN MÉXICO. *IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO INTEGRAL COLABORATIVO (MDSIC) COMO FUENTE DE INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO ÁGIL DE SOFTWARE EN LAS EMPRESAS DE LA ZONA CENTRO - OCCIDENTE EN MÉXICO*. [En línea] 2014. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2014/jlcv/software.htm>.

**COGNIAPPS. 2016.** Historia de los Chatbots. *Historia de los Chatbots*. [En línea] 26 de Diciembre de 2016. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] <https://medium.com/@cogniapps/historia-de-los-chatbots-bd71f3fd914a>.

**CORTEZ Vásquez Augusto, VEGA huerta Hugo, PARIONA Quispe Jaime, HUAYNA Ana Maria. 2009.** Procesamiento de lenguaje natural. [En línea] Diciembre de 2009. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sistem/article/view/5923/5121>

**CORTEZ Vasquez, Augusto, y otros. 2013.** CATEGORIZACIÓN DE TEXTOS MEDIANTE MAQUINA DE SOPORTE DE VECTORIAL. [En línea] 06 de 2013. [Citado el: 25 de 03 de 2018.] <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sistem/article/viewFile/5711/4942>. ISSN 1816-3823.

**CSV, Dot. 2017.** ¿Qué es el Aprendizaje Supervisado y No Supervisado? | DotCSV. [En línea] 16 de Octubre de 2017. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] <https://www.youtube.com/watch?v=oT3arRRB2Cw>.

**ECOMMERSNEWS. 2017.** El BigData y el aprendizaje automático llegan al Tour de Francia. *El BigData y el aprendizaje automático llegan al Tour de Francia*. [En línea] 07 de Julio de 2017. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] <http://ecommerce-news.es/actualidad/aprendizaje-automatico-llega-al-tour-francia-62583.html#>.

**EVELYN. 2011.** SERVICIO AL CLIENTE. *SERVICIO AL CLIENTE*. [En línea] 06 de Mayo de 2011. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] <http://importacionesan.blogspot.com.co/2011/05/marco-teorico.html>.



**FERNÁNDEZ, Reyes, Francis de la Caridad. 2011.** Integración de métodos para la desambiguación del sentido de las palabras en el contexto del procesamiento del lenguaje natural, D - Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverri. [En línea] 2011. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] <http://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioucatolicasp/detail.action?docID=3202022>

**FLORIAN NORIEGA, Jorge Andres. 2013.** CATEGORIZACIÓN DE TEXTO USANDO TÉCNICAS DE MACHINE LEARNING APLICADO A LA CLASIFICACIÓN DE RECLAMOS EN LOS PROCESOS DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR. [En línea] 05 de 2013. [Citado el: 30 de 03 de 2018.] <http://biblioteca.unitecnologica.edu.co/notas/tesis/0064593.pdf>.

**GALÁN Nieto, Sergio Manuel. 2007.** Filtrado Colaborativo y Sistemas de Recomendación. [En línea] 2007. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] <http://www.it.uc3m.es/jvillena/irc/practicas/06-07/31.pdf>.

**GUSCHAT. 2017.** Tipos de chatbots. *Tipos de chatbots*. [En línea] 19 de Octubre de 2017. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] <http://www.cioal.com/2017/10/19/cuales-los-tipos-chatbots-empresa-necesita>.

**HERNÁNDEZ M, GÓMEZ J. 2013.** Aplicaciones de Procesamiento de Lenguaje Natural. *Aplicaciones de Procesamiento de Lenguaje Natural*. Julio de 2013.

**HERNANDEZ Sampieri, Roberto, FERNANDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, Pilar. 2016.** *Metodología de la investigación*. México : McGraw-Hill, 2016. ISBN 970-10-5753-8.

**HUERTA Jiménez, Celene. 2017.** 5 tipos de chatbots aplicados al marketing. 12 de Agosto de 2017.

**OSPINA, Juan Camilo. 2015.** Introducción a los sistemas de recomendaciones. *Introducción a los sistemas de recomendaciones*. Mayo de 2015.

**RODRÍGUEZ, Manuel de Buenaga. 2005.** Integración de técnicas de procesamiento del lenguaje natural para la recuperación de información en bibliotecas de componentes software. *ProQuest Ebook Central*. [En línea] 2005. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] <https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioucatolicasp/detail.action?docID=3162790>.

**RUIZ, JOAQUÍN ESTEBAN AGUILAR. 2017.** DISEÑO E INTEGRACIÓN DE UN MÓDULO PARA DETECTAR Y CATEGORIZAR OPINIONES DE RECLAMO EN UN SISTEMA DE ANÁLISIS WEB APLICADO AL RUBRO DE LAS TELECOMUNICACIONES. [En línea] 03 de 04 de 2017. [Citado el: 20 de 04 de 2018.] <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/147220/Dise%C3%B1o-e-Integraci%C3%B3n-de-un-M%C3%B3dulo-para-Detectar-y-Categorizar>



Opiniones-de-Reclamo-en-un-Sistema-de-Análisis-Web-Aplicado-al-Rubro-de-las-Telecomunicaciones.pdf?sequence=1.

**SECRETARIA de Movilidad, Medellín. 2013.** ¿Qué es una PQRS, cómo es su trámite y cuáles son los tiempos de respuesta? 23 de Mayo de 2013.

**SERNA, H. 2006.** Conceptos básicos. En Servicio al cliente (pp.19-27). *Conceptos básicos. En Servicio al cliente (pp.19-27)*. [En línea] 2006. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] <http://importacionesan.blogspot.com.co/2011/05/marco-teorico.html>.

**SOSA, Eduardo. 1997.** Procesamiento del lenguaje natural: revisión del estado actual, bases teóricas y aplicaciones (Parte I). [En línea] Enero de 1997. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] [http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/1997/enero/procesamiento\\_del\\_lenguaje\\_natural\\_revisin\\_del\\_estado\\_actual\\_bases\\_tericas\\_y\\_aplicaciones\\_parte\\_i.html](http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/1997/enero/procesamiento_del_lenguaje_natural_revisin_del_estado_actual_bases_tericas_y_aplicaciones_parte_i.html).

**TECHTARGET. 2017.** Aprendizaje automático (machine learning). [En línea] Enero de 2017. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.] <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Aprendizaje-automatico-machine-learning>.

**ZAMBRANO Rodriguez, Douglas Francisco. 2016.** ¿Qué es inteligencia artificial? *ProQuest Ebook Central*. [En línea] 2016. [Citado el: 23 de Noviembre de 2017.]

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioucatolicasp/detail.action?docID=3182219>.

**ZAPATERO ÁLVAREZ, Ana Isabel. 2012.** *Información y atención al cliente-consumidor usuario (MF0241\_2)*,. s.l. : CEP, 2012.

#### LISTA DE ANEXOS:

1. Documento manual del usuario.
2. Diagrama de casos de uso.
3. Historias de usuario.
4. Caracterización de stakeholders.
5. Carta corporación san isidro.