

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

**“REDISEÑAR LOS PROCESOS DEL ÁREA DE CONSULTAS DE  
SERVICIOS BANCARIOS DE UNA INSTITUCIÓN FINANCIERA  
MEDIANTE BPM, CON EL SOPORTE DE LA INTELIGENCIA  
ARTIFICIAL DEL ASISTENTE VIRTUAL IBM WATSON”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL**

**PRESENTADO POR**

**ING. ANDY GABRIEL GONZÁLEZ REYES**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2020**

## AGRADECIMIENTO

A mis padres por ser la fuente de motivación en todos estos años, gracias Uds. he podido llegar hasta aquí, me siento orgulloso de tenerlos, de verdad, son los mejores.

A Elizabeth Bermúdez, ya que, sin su apoyo y sus aportes valiosos, no hubiese sido posible culminar la maestría.

Una mención especial a mi director del proyecto, el Profesor Juan Carlos García por sus consejos, dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

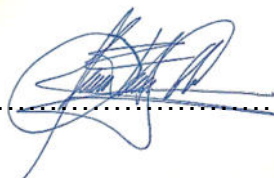


**ING. ANDY GABRIEL GONZÁLEZ REYES**

## DEDICATORIA

A mis padres: Pedro y Teresa.

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN




Ing. Lenin Freire C., MSIG.

DIRECTOR MSIG



Ing. Juan Carlos García P., MSIG.

DIRECTOR DEL PROYECTO DE GRADUACION



Ing. Omar Maldonado D., MSIG.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

## RESUMEN

Hoy en día las instituciones financieras enfocan sus estrategias en automatizar los procesos de servicio al cliente con apoyo de la inteligencia artificial para hacerlos más rápidos y eficientes. Considerando que cada vez son más los clientes conectados a internet, la atención automatizada al cliente en línea se vuelve una herramienta útil para brindar comodidad y rapidez en el servicio, adicionalmente que genera ahorro en costos, representa una ventaja competitiva frente otras instituciones obteniendo una buena imagen y fidelidad del cliente. El presente trabajo de titulación expone este tema tomando como referencia el área de servicios bancarios de una institución financiera en Colombia.

Los procesos de consulta del área más demandados por los clientes, fueron rediseñados utilizando las mejores prácticas de la metodología de gestión de procesos BPM. Esta mejora vino de la mano con la automatización de la mayor cantidad de tareas manuales que serán soportadas por un asistente virtual que posee inteligencia artificial, que interactuará mediante una ventana de chat con el usuario final.

Para llevar a cabo esto se realizó un análisis del costo en salarios del personal de servicio al cliente, y cuánto representa a la compañía en términos de presupuesto, luego se tomaron los procesos de consulta con más demanda del área y se generó el modelo (AS-IS) "como es" para determinar la situación actual y ser el punto de partida para realizar un rediseño generando el modelo (TO-BE) "a ser", donde se integra el asistente virtual y el cambio de actividades manuales a automatizadas.

El asistente virtual fue entrenado con inteligencia artificial a través del motor cognitivo de IBM-Watson, creando sus habilidades de diálogo, agregando frases y expresiones a su base de conocimientos para que pueda atender y responder a los clientes con mayor precisión. Dado que la información reside en el sistema del banco, se desarrolló la programación necesaria para conectar al asistente virtual con la lógica de negocio de la institución financiera.

Finalmente se realiza una evaluación de los resultados luego del rediseño del proceso, evidenciando la facilidad con la que el asistente virtual aprende y la rapidez con la que realiza las consultas mediante el rediseño de los procesos con sus tareas automatizadas implicando una reducción de los costos y aceptación por parte de lo cliente.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	I
DEDICATORIA .....	II
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	III
RESUMEN.....	IV
ÍNDICE GENERAL .....	VI
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
CAPÍTULO 1.....	1
GENERALIDADES .....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Descripción del problema.....	3
1.3. Solución propuesta .....	4
1.4. Objetivo general.....	6
1.5. Objetivos específicos .....	6
1.6. Metodología .....	7
CAPÍTULO 2.....	9
MARCO TEÓRICO.....	9

2.1. Introducción a la I.A. en servicios de atención al cliente.....	9
2.1.1. Inteligencia Artificial.....	9
2.1.2. Atención al cliente .....	11
2.1.3. Asistentes Virtuales en el Sector del servicio al cliente .....	13
2.2. Teoría de BOTS conversacionales.....	15
2.2.1. Historia.....	15
2.2.2. Definición de Bot .....	16
2.2.3. Procesamiento de lenguaje Natural PLN.....	17
2.2.4. Arquitectura de una Interfaz Conversacional Humano - Bot .....	17
2.2.5. Tipos de Bots .....	19
2.3. Características de IBM Watson .....	22
2.4. Gestión de procesos BPM en servicios de atención al cliente .....	24
2.4.1. BPM.....	24
2.4.2. Rol de BPM en el servicio al cliente .....	27
CAPÍTULO 3.....	28
SITUACIÓN ACTUAL Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS .....	28
3.1. Levantamiento de información .....	28
3.1.1. Costos del área de Servicios bancarios.....	28
3.1.2. Proceso actual de servicios bancarios.....	35
3.2. Datos generales del proceso.....	40
3.2.1. Descripción del proceso .....	40
3.2.2. Subprocesos .....	41
3.2.3. Retos Clave.....	45
3.2.4. Alcance .....	45



3.2.5. Fuente de datos .....	46
3.2.6. Objetivos de mejora .....	46
3.2.7. Métricas Actuales y Objetivo .....	47
3.2.8. Visión del Proceso.....	48
3.2.9. Personal que interviene.....	49
3.2.10. Roles.....	49
3.2.11. Actores.....	50
3.2.12. Objetos de Negocio.....	51
3.2.13. Actividades.....	52
3.2.14. Excepciones.....	54
3.3. Requerimientos para integración.....	55
3.3.1. Arquitectura actual .....	55
3.3.2. Generar Inventario de transacciones a Automatizar .....	56
3.3.3. Construir el middleware IBM-Sistema Bancario.....	57
3.3.4. Entrenar Inteligencia Artificial .....	58
3.3.5. Diseñar e implementar un prototipo.....	60
3.3.6. Modificar el proceso actual integrando el chatbot.....	60
CAPÍTULO 4.....	61
ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN.....	61
4.1. Análisis y diseño de la arquitectura IBM WATSON - Sistema Bancario.....	61
4.1.1. Arquitectura propuesta .....	61
4.1.2. Aplicaciones Front- End .....	63
4.1.3. Asistente Watson .....	63
4.1.4. Servicios API REST .....	67

4.1.5. Microservicios y Back-End .....	68
4.2. Análisis y diseño de la aplicación .....	69
4.2.1. Intenciones y diálogos.....	69
4.2.2. Conectores.....	72
4.3. Configuraciones iniciales del asistente virtual WATSON.....	74
4.3.1. Creación de Intenciones.....	75
4.3.2. Creación de entidades .....	76
4.3.3. Creación de Diálogos y Flujo de conversación.....	78
4.4. Pruebas de entramiento lingüístico del asistente virtual Watson .....	80
4.5. Implementación de la aplicación .....	83
4.6. Implementación modelo TO-BE rediseñado.....	88
4.6.1. Roles.....	88
4.6.2. Actores.....	89
4.6.3. Objetos de negocio .....	89
4.6.4. Actividades.....	90
4.6.5. Excepciones.....	92
4.6.6. Modelo TO-BE .....	93
CAPÍTULO 5.....	95
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	95
5.1. Evaluación de los resultados.....	95
5.1.1. Evaluación del Entrenamiento de Watson .....	95
5.1.2. Evaluación del proceso y tiempos de respuesta en consultas .....	97
5.1.3. Evaluación de la calidad del servicio .....	98
5.2. Evaluación de beneficios.....	99

5.3. Evaluación de riesgos .....	102
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	104
CONCLUSIONES.....	104
RECOMENDACIONES.....	106
BIBLIOGRAFÍA.....	108

## ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

API	APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE
BPM	BUSINESS PROCESS MANAGMENT
BPMN	BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION
FAQ	FRECUENTLY ASKED QUESTION
IBM	INTERNACIONAL BUSINESS MACHINE
IOT	INTERNET OF THINGS
JSON	JAVASCRIPT OBJECT NOTATION
MIT	MASSACHUSETS INSTITUTE OF TECHNOLOGIES
REST	REPRESENTATIONAL STATE TRANSFER
SMS	SHORT MESSAGE SERVICE
WEB	WORLD WIDE WEB

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Esquema macro de la solución.....	5
Figura 2.1: La I.A y sus áreas de conocimiento .....	10
Figura 2.2: Expectativas de ganancias por el uso I.A. ....	11
Figura 2.3: Matriz de las expectativas.....	12
Figura 2.4: Asistentes virtuales basados en lenguaje.....	14
Figura 2.5: Bots y su integración con servicios externos y/o integrados.....	16
Figura 2.6: Arquitectura de conversación Humano-Bot .....	18
Figura 2.7: Clasificación de los Bots .....	21
Figura 2.8: Transición de un Proceso AS-IS a un TO-BE .....	26
Figura 3.1: Distribución de oficinas por departamento.....	29
Figura 3.2: Distribución de funcionarios por el cargo .....	31
Figura 3.3: Crecimiento del presupuesto de asesores.....	34
Figura 3.4: Crecimiento de usuarios registrados en la banca virtual.....	37
Figura 3.5: Servicios con mayor demanda en el área de atención al cliente	37
Figura 3.6: Porcentaje Transacciones de Servicios Bancarios .....	38
Figura 3.7: Vista general del proceso .....	40
Figura 3.8: Subproceso de Consulta de Saldos de Préstamos.....	42
Figura 3.9: Subproceso de Consulta de Cuentas .....	43
Figura 3.10: Subproceso de Consulta de movimientos.....	44
Figura 3.11: Instancias de IBM en la infraestructura actual .....	56
Figura 3.12: Chat entre un usuario y un asistente virtual.....	59

Figura 4.1: Arquitectura de integración IBM-Sistema Bancario.....	62
Figura 4.2: Interacción ventana de chat con las habilidades de diálogo de IBM .....	63
Figura 4.3: Componentes del motor de Habilidades de diálogo.....	64
Figura 4.4: Ejemplo de cómo se determina una Intención.....	65
Figura 4.5: Diálogo y el rumbo de una conversación .....	65
Figura 4.6: Ejemplo de cómo se determina una entidad.....	66
Figura 4.7: Componentes de los conectores de Watson .....	67
Figura 4.8: Entradas y salidas de los API-Rest.....	68
Figura 4.9: Microservicios expuestos por la institución financiera.....	69
Figura 4.10: JSON Respuesta Consulta de Saldo .....	73
Figura 4.11: JSON Respuesta Consulta de Movimientos .....	74
Figura 4.12: JSON Respuesta Consulta de Préstamos .....	74
Figura 4.13: Creación de Intenciones en IBM-Watson.....	75
Figura 4.14: Ejemplo de la creación de una Intención en IBM-Watson.....	76
Figura 4.15: Creación de una Entidad en IBM-Watson.....	77
Figura 4.16: Ejemplo de la creación de una Entidad en IBM-Watson .....	77
Figura 4.17: Creación de un Diálogo en IBM-Watson.....	78
Figura 4.18: Creación de un Diálogo con Reconocimiento de Intención.....	79
Figura 4.19: Configuración del Diálogo y manejo de variables de contexto...	79
Figura 4.20: Fase de entrenamiento del asistente virtual, intención: #Saludar. .....	81

Figura 4.21: Fase de entrenamiento del asistente virtual, intención: .....	
#Préstamo.....	82
Figura 4.22: Implementación de una función en la nube .....	83
Figura 4.23: Configuración de Conector en IBM-Watson.....	84
Figura 4.24: Implementación de Conector en IBM-Watson.....	84
Figura 4.25: Implementación Consulta de Préstamos .....	85
Figura 4.26: Implementación Consulta de Movimientos .....	86
Figura 4.27: Implementación Consulta de Movimientos .....	87
Figura 4.28: Proceso TO BE.....	94
Figura 5.1: Evaluación de la calidad del servicio .....	98

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de las oficinas.....	30
Tabla 2: Distribución de funcionarios por categoría laboral .....	31
Tabla 3: Promedio de salarios por categoría laboral en 2018.....	32
Tabla 4: Porcentaje de empleados contribuyentes .....	32
Tabla 5: Costos de salario de asesores en el 2018 .....	33
Tabla 6: Presupuesto de pagos de nómina 2018.....	33
Tabla 7: Promedio tiempo de atención y % calidad de servicio .....	39
Tabla 8: Detalles del proceso.....	40
Tabla 9: Métrica actual de tiempo de respuesta en transacciones .....	47
Tabla 10: Métrica objetivo en tiempo de respuesta en transacciones.....	48
Tabla 11: Métrica actual calidad de servicio .....	48
Tabla 12: Métrica objetivo calidad de servicio.....	48
Tabla 13: Personal que interviene en el proceso .....	49
Tabla 14: Roles del proceso .....	50
Tabla 15: Actores del proceso .....	50
Tabla 16: Objetos de negocio .....	51
Tabla 17: Actividades de negocio .....	52
Tabla 18: Excepciones del proceso .....	54
Tabla 19: Inventario de transacciones a automatizar.....	57
Tabla 20: Transacciones a automatizar para el proyecto .....	58
Tabla 21: Definición de Intenciones .....	70



Tabla 22: Definición de entidades.....	71
Tabla 23: Definición de diálogos.....	71
Tabla 24: Conectores de la aplicación.....	73
Tabla 25: Unico Rol posterior al rediseño del proceso.....	88
Tabla 26: Actores en el Proceso rediseñado .....	89
Tabla 27: Objetos de Negocio del Proceso rediseñado .....	90
Tabla 28: Actividades del Proceso rediseñado .....	91
Tabla 29: Excepciones del Proceso rediseñado .....	92
Tabla 30: Evaluación del Entrenamiento con datos que el A.V. conoce .....	96
Tabla 31: Evaluación del Entrenamiento con datos que el A.V. no conoce ..	96
Tabla 32: Evaluación del Proceso y tiempo de respuesta.....	97
Tabla 33 Eficiencia en el nuevo proceso .....	102

## INTRODUCCIÓN

La banca conversacional se refiere al proceso que realiza la interacción entre el banco y su cliente a través de un diálogo sea este por un texto, voz, o alguna interfaz visual con un ejecutivo de servicios bancarios. Esto es efectivo hasta cierto punto, pues la alta demanda de los clientes hace difícil cubrir la necesidad al 100%; aquí es donde la Inteligencia Artificial (I.A.) se vuelve necesaria con la implementación de chatbots o asistentes virtuales en donde las instituciones financieras pueden ayudar a sus clientes de manera efectiva sin afectar tiempo, personal y recursos.

Los asistentes virtuales son creados por grandes empresas tecnológicas con la finalidad de utilizar su poder computacional en tareas amplias y diversas, y un chatbot se limita al entrenamiento y la base de conocimiento desarrollada para algo específico. Para este proyecto nos referimos como asistente virtual (A.V.), a la solución desarrollada por IBM: Watson.

La institución financiera a la que se le realiza esta mejora es una de las más grandes de Colombia y el sector principal al que atiende son los agricultores, microempresarios, proveedores, comerciantes, choferes, entre otros, a los cuales en la gran mayoría se les es complicado trasladarse a una agencia.

Esto hace que el medio habitual por el cual se comuniquen con el banco sea por llamada telefónica, mensajería instantánea: WhatsApp, Telegram, o ingresando a la página del banco mediante el chat de soporte en línea y sea atendido por un agente de servicio bancario. En ocasiones no es posible cubrir la demanda generando malestar por parte de los clientes, degradándose la calidad del servicio.

En este punto es donde se aprovecha los canales de comunicación de tipo chat, para integrar asistentes virtuales que atiendan de manera rápida y eficiente los requerimientos que más demandan los clientes, que para este proyecto se ha seleccionado los 3 principales: Consultar saldo, Consulta de Movimientos y Consulta de Saldo de Préstamos.

El alcance de este proyecto se enfoca en describir un rediseño del proceso actual de consultas de servicios bancarios con el A.V. integrado mediante la Gestión de Procesos de Negocios, por sus siglas en inglés BPM, en donde todas las tareas de alta demanda mencionadas son delegadas a la I.A. del asistente de IBM WATSON e integrándose con el sistema del banco. Adicionalmente se expone un inventario de todas las tareas que serán a futuro serán automatizadas por el A.V. No es objetivo de este trabajo simular el proceso rediseñado, ni tampoco implementar los mecanismos de seguridad de

la arquitectura entre los servicios, sino más bien, mostrar las ventajas de la I.A. y cómo mejora el servicio de atención al cliente con esta tecnología.

# **CAPÍTULO 1**

## **GENERALIDADES**

### **1.1. Antecedentes**

El aporte del uso de los asistentes virtuales ha sido de crucial importancia en la transformación digital de muchas empresas con variados enfoques de negocio, lo cual les ha permitido aprovechar el servicio en línea para optimizar el proceso de atención al cliente. Atrás quedaron los anticuados centros de atención por llamadas telefónicas, y peor aún, el que el cliente tenga que acercarse al banco a realizar una consulta u operación, demandándole tiempo, gastos e incluso la antipatía de algún ejecutivo de servicio al cliente; procesos que ya de por sí son obsoletos y denotan un alejamiento y desaprovechamiento de las nuevas tecnologías de

información. Todas estas tareas que se consideran comunes o sencillas pueden ser automatizadas aprovechando el poder de la inteligencia artificial.

Muchos son los casos de éxito de este tipo de implementación, por ejemplo: Royal Bank of Scotland, Renault, Lloyd Banking Group, Banco Bradesco Brasil, Banco Santander UK.

El Royal Bank of Scotland tiene a LUVO un chat conversacional basado en web y el motor de Watson que es utilizado para desviar las preguntas fáciles de responder y dejar a sus agentes atender las tareas más complejas. [1]

Lloyd Banking Group Maneja preguntas frecuentes y escala usuarios que necesitan más ayuda para un agente en vivo. [2]

Banco Santander UK Mejoro su aplicación SmartBank integrando un asistente con tecnología de reconocimiento de voz, para que sus clientes puedan usar el habla para administrar su dinero. [3]

Con estos casos de éxitos tomados como referencia, se puede observar que las empresas más grandes del mundo ya están aprovechando esta tecnología para automatizar la atención al cliente y dar una experiencia mucho más rica, conveniente y agradable. A largo plazo estas empresas

verán mayores ingresos y menores gastos haciendo que el resto de la industria acople esta tecnología y aprovechar todos sus beneficios.

De acuerdo con el estudio de la empresa Capgemini, la automatización inteligente mediante BPM, ha generado una mejora en la satisfacción al cliente en un 64% mejorando los tiempos de respuesta con los procesamientos directos [4], respuestas rápidas, servicios personalizados, atención y disponibilidad 24/7. Al utilizar las tecnologías de automatización inteligente mediante BPM resultara fácil conseguir fidelización y recomendación de los clientes.

## **1.2. Descripción del problema**

Actualmente la Institución Financiera, a la cual se le quiere presentar esta solución, dispone en su nómina en promedio cerca 96 agentes presenciales de servicios bancarios por oficina, distribuidos en alrededor de 776 oficinas en Colombia. Esta institución financiera es una de las más grandes del País, va a la vanguardia y sigue en expansión. El uso de nuevas tecnologías y la cantidad de nuevos clientes que adquiere el banco hace que cada vez más refuercen en su atención al cliente, específicamente en el área de servicios bancarios, esto en consecuencia hace que sea recurrente la contratación de personal para ocupar una plaza en dicha área. Este personal atiende a preguntas de clientes tales como: “¿Me puede ayudar con el saldo de mi préstamo?”, “¿Puede

ayudarme con bloqueo de mi tarjeta de crédito?”, “¿Puede indicarme el saldo de la cuenta de ahorro?”, tareas relativamente sencillas y que hoy por hoy se realiza por varios canales, mediante un chat, o mediante llamada telefónica. Cada ejecutivo de Servicio al cliente tiene acceso al sistema bancario del proveedor del banco, para responder a la solicitud del cliente.

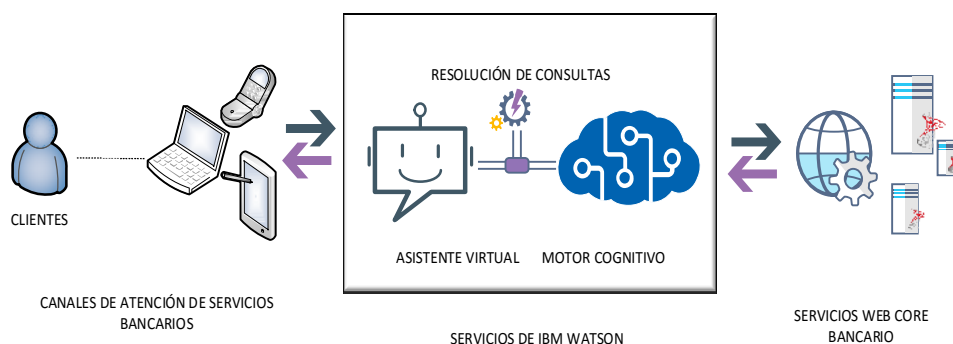
El pago total de toda esta plantilla resulta en un coste bastante elevado y podría seguir creciendo a medida que el banco crece también. Y el objetivo es aprovechar que las alianzas que existen actualmente entre el banco e IBM, mediante el proveedor del sistema bancario.

### **1.3. Solución propuesta**

Para solucionar este problema, se plantea rediseñar y automatizar el actual proceso de consultas que tradicionalmente son atendidos por un ejecutivo de servicios mediante un modelo BPM, y la automatizar las respuestas de tal manera que puedan ser resueltas por la inteligencia artificial del asistente virtual de IBM WATSON. El motor de WATSON es tan potente que va aprendiendo cada vez más y las respuestas son increíblemente rápidas. Para esta versión se puede implementar mediante un asistente virtual, que puede ser desarrollado mediante un sistema de mensajería instantánea integrada al motor cognitivo del Asistente WATSON y las respuestas ser enviada parámetros a los



servicios REST expuestos por el sistema Bancario, tal como lo muestra la Figura 1.1.



**Figura 1.1: Esquema macro de la solución**

La mejora en el proceso de consultas en el área de servicios bancarios mediante BPM, viene de la mano con un rediseño del proceso actual. Con el soporte del asistente virtual, muchas áreas atendidas por ejecutivos serán cambiadas por este servicio y se obtendrán ahorros en costos de salarios y mejoras en la calidad del servicio, sobre todo la atención al cliente.

El asistente virtual provisto por IBM es un producto de inteligencia artificial que puede ser adaptado a cualquier canal de comunicación: mensajería instantánea, redes sociales, telefonía, puede ser entrenado y capacitado para mantener entornos conversacionales muy cercanas a las del humano.

Otro beneficio es la tasa de precisión del 95% en las consultas hechas por el motor cognitivo. Como referencia se tiene el banco Bradesco de Brasil y su implementación de Watson. Adicionalmente una reducción del 99% en tiempo de respuestas de las consultas automatizadas, como referencia, el servicio de atención al cliente de la empresa AutoDesk.

#### **1.4. Objetivo general**

Automatizar los procesos del área de consultas de servicios bancarios de la institución financiera, a través de modelamiento de procesos (BPM) y el uso de la tecnología que provee el motor de inteligencia artificial del asistente virtual IBM Watson.

#### **1.5. Objetivos específicos**

- Realizar un inventario de las funcionalidades que pueden ser automatizadas con el motor de IBM Watson.
- Diseñar la Arquitectura para Integrar los servicios de IBM Watson con el Sistema bancario de la Institución Financiera.
- Construir un Producto Mínimo Viable que demuestre la integración entre el motor cognitivo del asistente virtual Watson y el sistema bancario.
- Rediseñar los procesos más habituales de consultas y que son los que demandan mayor cantidad de horas de servicio.

## 1.6. Metodología

Para el desarrollo de esta solución y dar cumplimiento con los objetivos planteados, se utilizó un enfoque metodológico descrito en fases o etapas:

**Etapas 1** - Levantamiento de Información de procesos de consulta: Se documentó a manera de inventario, todas las consultas que los ejecutivos de servicios bancarios disponen en una mesa de servicio o canal de comunicación existente. Se diseñó el proceso actual a nivel macro del área de consulta de servicios bancarios, usando la notación (Business Process Management Notation) BPMN de los 3 procesos de mayor demanda del banco: Consultar saldo, Consulta de Movimientos y Consulta de saldo de Préstamos.

**Etapas 2** - Rediseño de los procesos de consulta con Modelamiento de Gestión de Procesos (BPM): Se rediseñó el modelo actual generando un modelo mejorado con la integración del asistente virtual.

**Etapas 3** - Entrenamiento de la Inteligencia Artificial: Se entrenó en su primera versión al asistente virtual de IBM para que pueda interpretar las solicitudes del cliente. Se desarrollaron los diálogos predeterminados con los que inicia el proceso y se fueron añadiendo frases de uso común de la región.

**Etapas 4** - Diseño y construcción de Arquitectura IBM Watson-Sistema Bancario: Se diseñó una arquitectura que integra los servicios de consulta del banco, con el motor de IBM Watson y se construyó una aplicación para realizar la ejecución de las consultas.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

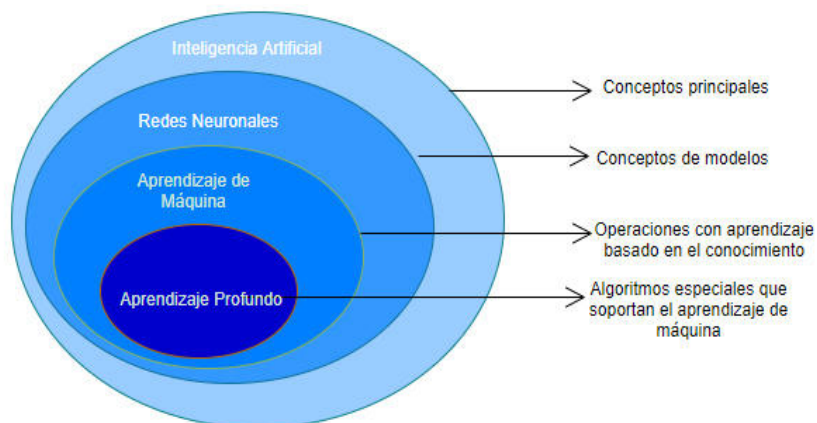
#### **2.1. Introducción a la I.A. en servicios de atención al cliente**

##### **2.1.1. Inteligencia Artificial**

Se puede definir de una manera precisa a la inteligencia artificial como la capacidad de una máquina para realizar tareas basadas en conocimiento y que tienen relación con la mente humana, tales como, capacidad de percepción, argumentar, aprender de forma independiente y encontrar soluciones a los problemas de manera independiente [5]. Las aplicaciones de la I.A. se basan en el conocimiento adquirido a través de los algoritmos de redes neuronales, aprendizaje de máquina y aprendizaje profundo, que

son sub-áreas de investigación donde nacen estos conceptos.

Esto se ilustra en la Figura 2.1:



**Figura 2.1: La I.A y sus áreas de conocimiento**

**Fuente: Kreutzer Ralph, Understanding Artificial Intelligence, 2019**

El campo de investigación de la Inteligencia Artificial ha evolucionado a pasos agigantados, y ha llegado a nuestras vidas para quedarse, tareas cotidianas como traducir un texto en Google, la interacción con los asistentes personales, tales como Siri, Alexa, las recomendaciones de Amazon, o las tareas por ejemplo en algunas áreas el análisis y diagnóstico en el sector hospitalario, los mecanismos de reconocimiento facial que es usado como biométricos en algunas empresas. Esto ha demostrado que las empresas encuentren rentable la inversión de capital en este campo. De acuerdo con un estudio de la empresa Statista [5] los ingresos que se esperan por la inclusión de

inteligencia artificial en las empresas desde el desde 2016 hasta 2025, serán como los que se muestran en la Figura 2.2:

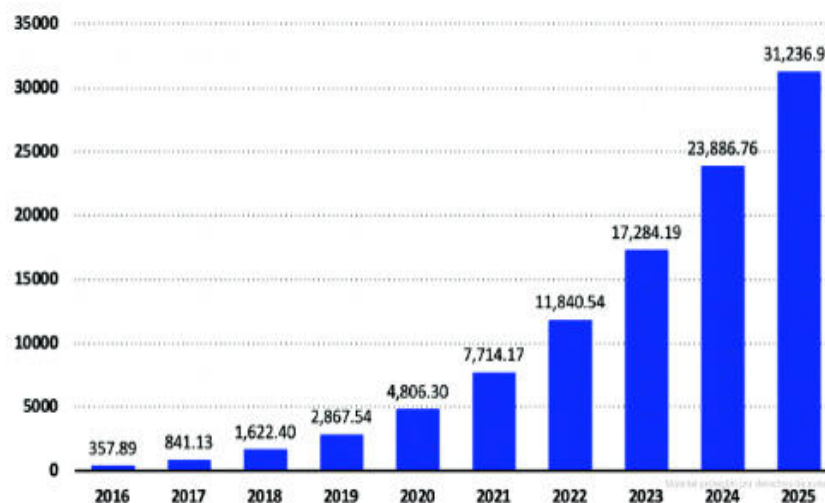
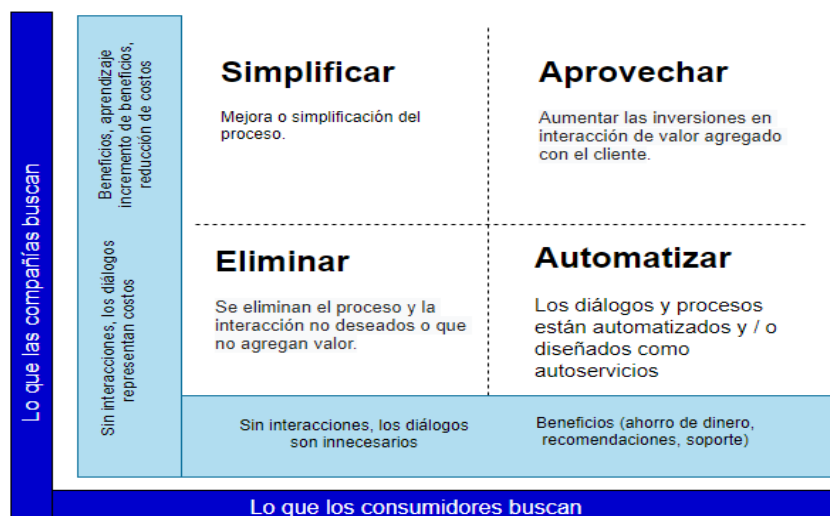


Figura 2.2: Expectativas de ganancias por el uso I.A.

Fuente: Kreutzer Ralph, Understanding Artificial Intelligence, 2019

### 2.1.2. Atención al cliente

Los países emergentes e industrializados se están desarrollando hacia una economía de servicios, esto va de la mano con grandes desafíos para el campo de la I.A. Para poder determinar donde la I.A. puede optimizar el área del servicio al cliente, es necesario entender la matriz de las expectativas de los clientes y empresas [6], esto se ve en la Figura 2.3:



**Figura 2.3: Matriz de las expectativas**

**Fuente: Kreutzer Ralph, Understanding Artificial Intelligence ,2019**

En el cuadrante de “eliminar”, ambas partes coinciden en que los procesos de interacción y diálogo no son deseables, por un lado, para la empresa le representa costos, y por el otro lado el cliente, tratando de evitar a toda costa cualquier interacción con la empresa. Con respecto a la automatizar mientras que las empresas lo ven como algo que les genera costos, lo clientes esperan recibir esto a manera de consultoría, atención al cliente o soporte. Para encontrar un equilibrio entre estas partes las empresas pueden optar por automatizar procesos a través de chatbots o A.V., esto da lugar a que cliente perciba la automatización a su favor, traducidas en recomendaciones



personalizadas, respuestas rápidas, servicio 24/7, generando rentabilidad para las empresas a largo plazo. [6]

En el cuadrante de la “simplificar”, hay opiniones diferentes, pues es una oportunidad para añadir valor a la empresa, en procesos tales como enviar un correo de aprobación, confirmar reserva en un aeropuerto, llamadas de seguimiento, etc., muy por el contrario, para el cliente, en donde la sensación de frustración y enojo es recurrente ante estos procedimientos.

En el cuadrante de “aprovechar” las expectativas tienen cierta correspondencia, aquí se puede aprovechar la interacción con el servicio al cliente, presentando ofertas, recomendaciones en tiempo real, soportado con la IA, todo esto puede llevar a que se desarrollen soluciones que tengan la finalidad de generar fidelidad por parte del cliente.

### **2.1.3. Asistentes Virtuales en el Sector del servicio al cliente**

Los dispositivos que demuestran el potencial de los algoritmos de I.A. son los asistentes virtuales basados en lenguaje, tales como: Amazon Echo (Alexa), Cortana, Google Home Assistant, IBM Watson, Siri, estos hoy en día se integran de manera fácil a otros medios, cómo imágenes, texto, video y voz y vienen en dispositivos independientes tal como muestra la Figura 2.4:



**Figura 2.4: Asistentes virtuales basados en lenguaje**

**Fuente:** Asistes para empresas, <https://mastermarketingdigital.org/>, 2019

En el área de servicios al cliente, existe un amplio campo de aplicación para la I.A. Aquí especialmente los chatbots son de gran importancia. Los chatbots basados en texto servirán como interfaces de comunicación simples y son de gran apoyo en tareas, pues su disponibilidad 24/7, el que pueda manejarse en múltiples idiomas y ahorren tanto tiempo como esfuerzo en tareas [7], marcan la diferencia a la hora de valorar su inversión. El gran desafío viene con los A.V. basados en voz que evolucionan en mayordomos digitales virtuales. En este punto, queda a criterio de las empresas focalizar sus áreas de investigación y desarrollo de acuerdos a las necesidades del mercado [8].

## 2.2. Teoría de BOTS conversacionales

### 2.2.1. Historia

A principios de la década del 50, Alan Turing creó la denominada prueba de que lleva su nombre, básicamente se colocaba una máquina e interactuaba con una persona, si esta interacción se desarrollaba con normalidad en un 70%, se consideraba que la máquina habría pasado la prueba de Turing [9].

En 1966, se crea el primer chatbot en los laboratorios del MIT, el proyecto fue bautizado como ELIZA, y su director fue Joseph Weizenbaum, su funcionalidad consistía en responder preguntas identificando palabras clave de entrada. [10]

Richard Wallace creó el proyecto A.L.I.C.E en 1995, un bot que procesaba las preguntas utilizando un esquema complejo de coincidencia de patrones y generaba respuestas con salida a modos de plantillas y estas a su vez eran almacenadas en una gran base de conocimiento. [11]

Actualmente los bots modernos se desarrollan utilizando técnicas avanzadas de aprendizaje automático y recuperación de información, entre ellos están Echo y Alexa de Amazon, Siri de Apple y Cortana de Microsoft. [12]

## 2.2.2. Definición de Bot

Un bot puede definirse de manera sencilla como una interfaz que conecta usuarios con servicios, estos servicios pueden ser internalizados en el código del bot y/o accedidos externamente. El bot también proporciona algún tipo de valor adicional, tal como puede ser el estilo de interacción con el usuario, automatización de tareas, y forma en la que el usuario lo percibe, (como un avatar, como un asistente de voz, etc.) además de las capacidades básicas del propio servicio de software [13]. Una representación general para definir un Bot se ilustra en la Figura 2.5:

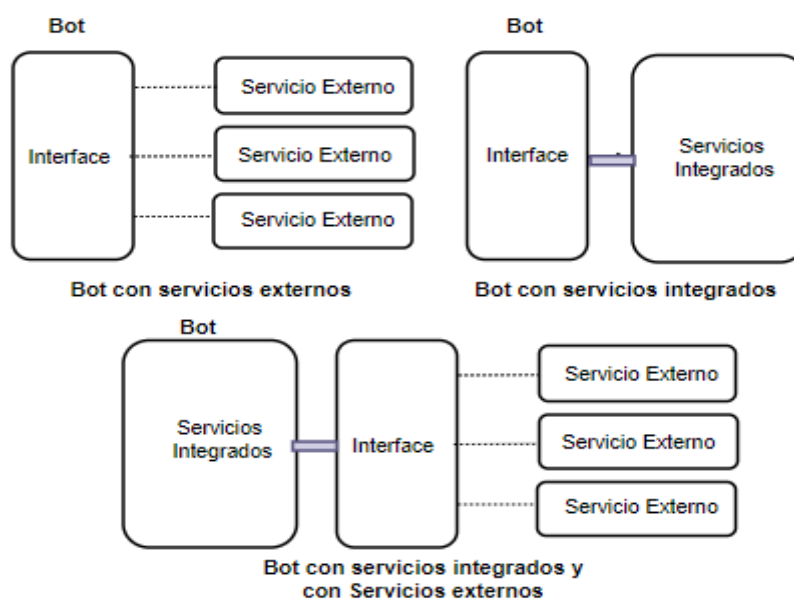


Figura 2.5: Bots y su integración con servicios externos y/o integrados

Fuente: Lebeuf, Carlene R, Taxonomy of Software Bots: Towards a Deeper Understanding of Software Bot Characteristics

### **2.2.3. Procesamiento de lenguaje Natural PLN**

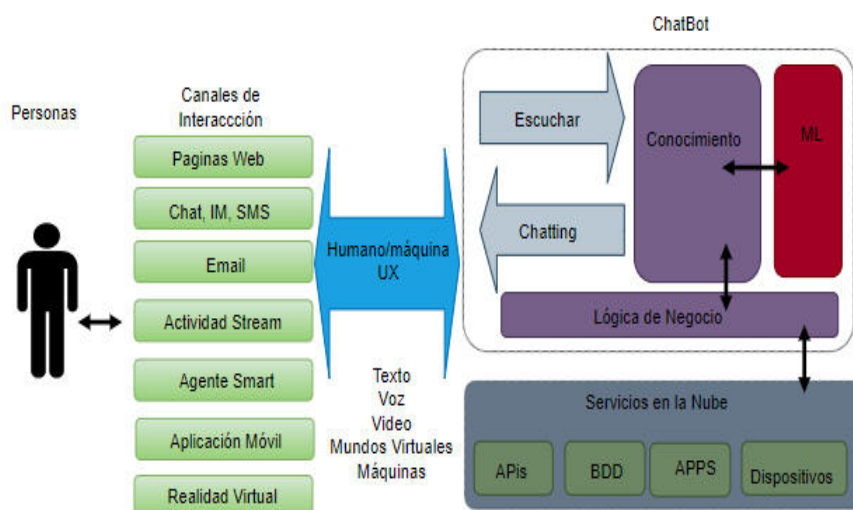
PLN es un proceso tecnológico que permite que las computadoras obtengan significado de las entradas de texto del usuario. Al hacerlo, intenta comprender la intención de la entrada, en lugar de solo la información sobre la intención misma. Hay varias formas diferentes en las que se puede construir esta función. Estos varían y se pueden elegir en función de cómo pretende implementar y utilizar PLN. [14]

Con PLN, puede "entrenar" a su chatbot en las diversas interacciones por las que pasará y ayudar a simplificar las respuestas que genera. En su mayor parte, la capacitación consiste en proporcionar ejemplos de contenido que encontrará. Proporcionar más ejemplos a su chatbot le da una base más amplia con la que puede interpretar y responder preguntas y comandos.

### **2.2.4. Arquitectura de una Interfaz Conversacional Humano - Bot**

La conversación es un proceso en la que dos entidades se comunican e interactúan transmitiendo algún mensaje, en este caso, llevando a la interacción Hombre-Máquina debe establecerse mecanismos para llevar a cabo esta tarea. La Figura

2.6 muestra las partes que forman una conversación entre un Humano y un Bot:



**Figura 2.6: Arquitectura de conversación Humano-Bot**

**Personas:** Son los usuarios que utilizan algún servicio. Podrían ser otros Bots.

**Canal:** Medio en el cual el Bot se encuentra operando, pueden ser Páginas Web, Chats, Correo electrónico, Aplicaciones Móviles, Realidad Virtual, etc.

**Experiencia de Usuario:** Forma en la que el Bot interactúa con el usuario: texto, voz, video, entre otros.

**Bot:** está conformado por los componentes de PLN, la base de conocimiento y la capa de negocio.

**Servicios en la Nube:** Todas las API's externas con las que puede interactuar el Bot.

### 2.2.5. Tipos de Bots

Para poder clasificar a los bots se debe considerar aspectos como el dominio, conocimiento, forma de respuesta, nivel de interacción, con estos criterios se pueden clasificar por [15]:

- Dominio del conocimiento.
- Servicio prestado.
- Finalidad.
- Procesamiento de la entrada de datos y de generación de respuesta.

**Dominio del conocimiento:** Aquí los bots se clasifican en base al conocimiento a la que acceden o la cantidad de datos sobre los que están entrenados. Pueden ser de dominio abierto, es decir pueden responder o hablar sobre cualquier tema, o de dominio específico que pueden responder a tareas sobre temas específicos. [15]

**Servicio prestado:** Se refiere a la proxémica entre el usuario y el bot, por ejemplo, los bots que proporcionan servicios tales como reserva de restaurantes, reserva de vuelos, FAQ, etc. Estos bots son de tipo interpersonal y son solo facilitadores. Están lo intrapersonal que están dentro de las aplicaciones de mensajería como Whatsapp y Messenger, aprenden del usuario y sus actividades, son compañeros del usuario, y los de tipo Inter-agente, que predominan en las áreas de IOT, tales como Alexa, Cortana, Google Home. [15]

**Finalidad:** Aquí están los bots que son clasificados basados en su objetivo principal para la cual fueron creados. Los informativos, son aquellos bots que responden a información que se encuentre disponible en una fuente fija, Por ejemplos los FAQ's, bots de inventario, etc. Los basados en chat o conversacionales, estos bots hablan con el usuario, como otro ser humano. Su objetivo es responder correctamente a la sentencia que han sido dado Los basados en tarea, como reservar un vuelo o ayudándote a buscar en una tienda. La mayoría de las veces, las acciones necesarias para realizar una tarea están predeterminadas. [15]

**Procesamiento de la entrada de datos y de generación de respuesta:** Esta clasificación tiene en cuenta el método de



procesamiento de los insumos y generación de respuestas. Se encuentran los “trully intelligent systems” o sistemas verdaderamente inteligentes, el cual basan su lógica en PLN para entender la consulta, su dominio es estrecho y se dispone de una amplia gama cantidad de datos para entrenar el sistema. Se tiene también a los basados en reglas, la cual responde a lógicas sencillas, basados en patrones fijos o reglas “If”, y los Híbridos, que utilizan una mezcla de reglas y aprendizaje automático, como por ejemplo un diagrama de flujo que va gestionando la dirección de una conversación, pero esta es respondida con reglas de PLN [15]. La Figura 2.7 muestra la clasificación de los bots, con los conceptos expuestos:

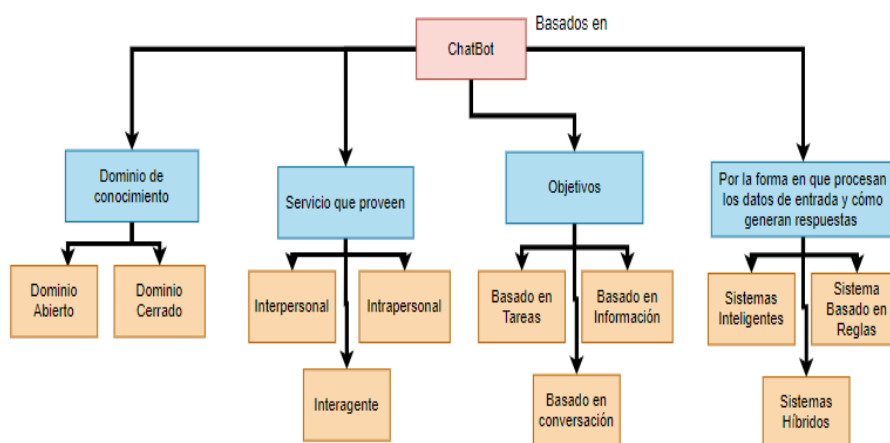


Figura 2.7: Clasificación de los Bots

Fuente: Nimavat, Chatbots: An overview. Types, Architecture, Tools and Future Possibilities. (2017)

### 2.3. Características de IBM Watson

Watson es una computadora que responde preguntas y que es capaz de responderlas en lenguaje natural. Fue desarrollado específicamente por IBM para responder preguntas en el concurso de preguntas Jeopardy. Watson compitió contra ex campeones del espectáculo y resultó ganador. [16]

Watson ofrece lo que se llama Computación Cognitiva. La computación cognitiva es la simulación de procesos de pensamiento humano de manera computarizada [16]. IBM afirma que Watson difiere de la informática programática actual en tres formas distintas:

**Procesamiento del lenguaje natural:** Comprende las complejidades de los datos no estructurados que constituyen casi el 90% de los datos actuales. Los artículos periodísticos, blogs e informes son formas de datos no estructurados, ya que no tienen un modelo de datos predefinido. El motor de búsqueda de Google, por otro lado, no entiende el lenguaje natural, simplemente encuentra palabras clave en la frase proporcionada por el usuario y proporciona resultados basados en esas palabras clave. [16]

**Generación y evaluación de hipótesis:** Watson tiene la capacidad de aplicar análisis avanzados para sopesar y evaluar sus respuestas en función de la evidencia relevante que filtra.

**Aprendizaje basado en la evidencia:** IBM afirma que Watson tiene la capacidad de aprender de cada interacción y, por lo tanto, mejora sus respuestas con cada interacción.

Watson posee 5 fases en donde realiza todo el proceso cognitivo, esto se ilustra se resume de la siguiente manera:

**Creación del Corpus del Conocimiento:** Watson recolecta datos y crea un corpus de conocimiento. Esto es lo que se denomina datos relevantes.

**Intervención humana:** Esta etapa requiere que los humanos alimenten los datos filtrados de Watson. Los datos que pueden ser relevantes para la pregunta pueden resultar inmaterialiales o desactualizados. Estos datos tienen que ser descartados.

**Ingestión:** Watson crea una plataforma en la que trabajar con los datos se vuelve más fácil, como el análisis gráfico y la creación de índices.

**Entrenamiento humano:** Watson requiere entrenamiento al igual que los humanos. En esta etapa identifica patrones.

**Puntuación y clasificación:** Watson puntúa y clasifica sus diferentes hipótesis para elegir la mejor. [16]

Watson de IBM fundamentalmente trabaja con 3 conceptos en su motor cognitivo: las intenciones, las entidades y los diálogos.

**Las Intenciones:** Son en esencia, el propósito que se desea conseguir cuando alguien interactúa con la I.A. Por ejemplo, el caso de alguien que desea solicitar información de un producto en una tienda de computadoras, la intención sería: “Solicitar información de producto”.

**Las Entidades:** Es un fragmento de una expresión de un usuario que da sentido a una intención. En el caso de la intención del ejemplo anterior una entidad en este caso sería “Disco duro” y la combinación intención más entidad queda expresada de la siguiente manera “Solicitar información de Disco Duro”.

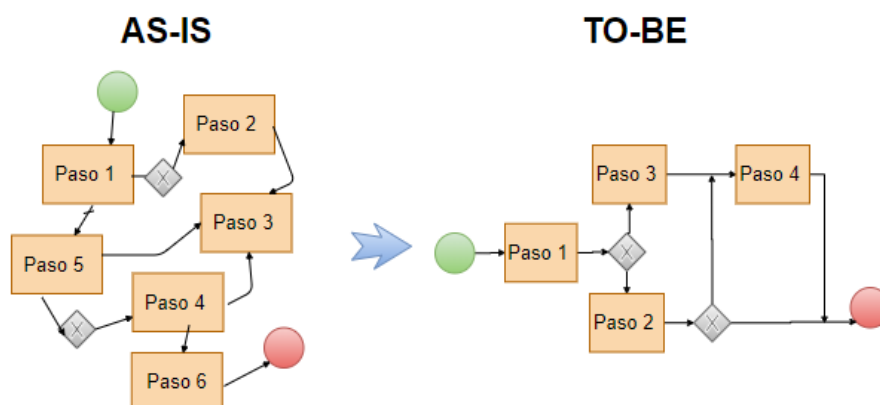
**Los Diálogos:** En conjunto los diálogos, más las intenciones y las entidades generan el flujo de la conversación entre el usuario y Watson.

## **2.4. Gestión de procesos BPM en servicios de atención al cliente**

### **2.4.1. BPM**

De acuerdo con el autor Bernard Hittpas en su libro: Introducción a Gestión Orientada a Procesos: Business Process Management, define a BPM como todas aquellas prácticas de análisis y de gestión orientadas a procesos que ayudan a mejorar la eficiencia

y la eficacia de los servicios que producen valor [17]. BPM es una estrategia empresarial que lleva a la empresa a lograr niveles de excelencia organizacional [17]. Para llevar a cabo todo esto, es indispensable seguir una serie de pasos, una de ellas consiste en hacer una radiografía del proceso actual, o llamado también modelamiento “tal como es” por su traducción al inglés (AS-IS). El modelamiento AS-IS, es utilizado para describir cómo está operando el proceso actualmente, esto se logra mediante la representación de figuras donde se puede ver el flujo de las actividades o de la información, en consecuencia, brinda una mejor visibilidad del proceso y permite un mejor análisis [18]. Por otro lado, el modelo rediseñado al cual se desea llegar (TO-BE), es aquel diseño que va a definir el futuro de la situación actual del proceso, todos los participantes de esta definición deben ser personas expertas y con el mismo conocimiento para mejorar el proceso [18]. En la Figura 2.8 se puede ver un proceso que está con tareas repetitivas, sin ningún orden y por otro lado un modelo TO-BE donde se puede ver un proceso más organizado, reducido en tareas redundantes, en definitiva, mejorado.



**Figura 2.8: Transición de un Proceso AS-IS a un TO-BE**

Muchas son las instituciones financieras que han optado manejar adecuadamente sus procesos de negocios. Hoy en día el crecimiento vertiginoso de la tecnología, y por ende los usuarios conectados, hace que se requieran procesos robustos, estables para garantizar el acceso a la información. Sin un adecuado modelo estratégico que no cumpla con la demanda de agilidad y confiabilidad de la información en los procesos de negocio, hará que eventualmente los clientes se muevan a otras instituciones.

En el sector financiero se puede resaltar muchos casos de éxito en el uso de BPM para la gestión de procesos, entre ellos se puede destacar a la empresa Ultimus, encargada de automatizar y modelar procesos de negocios mediante herramientas BPM, con clientes como: AXA, Citizens Bank, HSBC, United Bank Limited y

Mercantil cuya gestión ha automatizado de manera exitosa procesos tales como: gestión de cuenta, mantenimiento, aperturas y cancelaciones, automatización de tarjetas de crédito, procesamiento de solicitudes, puntajes de créditos y aprobación de riesgos, proyecciones financieras, aprobaciones de tarjetas de crédito, transacciones [19], entre otras, logrando beneficios que incluyen: reducción de costos en servicio al cliente, mejora en rendimiento y productividad de empleados, visibilidad de procesos a interesados, disminución de errores, entre otros.

#### **2.4.2. Rol de BPM en el servicio al cliente**

Con BPM, se puede crear una metodología personalizada, esto quiere decir, fijar requisitos, monitoreo de tareas y responsabilidades, determinar necesidades, ejecutar planes de acción y todo esto dentro de cronograma de trabajo. [20]

En el caso del área de servicio al cliente, BPM crea una brecha muy estrecha entre la gestión y la interacción con los clientes. Con esta herramienta se puede lograr automatizar procesos, minimizar tiempos y costos, en consecuencia, mejorar la imagen de la organización y que de paso a nuevas oportunidades y nichos de negocio. [20]

## **CAPÍTULO 3**

### **SITUACIÓN ACTUAL Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS**

#### **3.1. Levantamiento de información**

##### **3.1.1. Costos del área de Servicios bancarios**

La institución financiera radica en Colombia, es un aliado estratégico de entidades tales como municipios, distritos, departamentos, y empresas privadas, a través de un portafolio de productos y servicios financieros que les permitirá garantizar el manejo eficiente de los recursos orientados al desarrollo de sus proyectos de infraestructura, salud, educación entre otros. Sus productos están orientados a la inversión, captación de ahorros,



soluciones de crédito, servicios bancarios, comercio exterior, cash management, entre otros.

Actualmente existen 776 oficinas a lo largo de todo el territorio colombiano, con una base de aproximadamente 3 millones de clientes. En la Figura 3.1 y Tabla 1 se muestra la distribución de oficinas por departamento:



Figura 3.1: Distribución de oficinas por departamento

Tabla 1: Distribución de las oficinas

Departamento	Total Oficinas	Departamento	Total Oficinas
Amazonas	1	Casanare	15
Vaupés	1	Bolívar	16
Guanía	1	Sucre	19
Guaviare	2	César	20
San Andrés	2	Caldas	21
Vichada	4	Meta	24
Guajira	5	Córdoba	25
Arauca	7	N. de Santander	31
Chocó	9	Valle del Cauca	31
Putumayo	9	Cauca	36
Risaralda	11	Huila	39
Quindío	11	Nariño	40
Atlántico	12	Tolima	45
Magdalena	13	Santander	55
Bogotá DC	13	Boyacá	68
Caquetá	14	Cundinamarca	73
		Antioquia	103

La institución financiera actualmente tiene una planta de 7654 funcionarios y posee una estructura jerárquica donde se encuentran distribuidos en 4 categorías: Estratégico, Ejecutivo, Táctico y Contribuyente. Los asesores que dan soporte on-line se encuentran de lado tanto Táctico como de Contribuyente, esto debido a los roles que desempeñan dentro de la institución, se puede ver en la Figura 3.2:

Estratégico	Ejecutivo	Táctico	Contribuyente
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Presidente</li> <li>•Vicepresidentes</li> <li>•Gerentes Regionales</li> <li>•Secretario General</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Asesor</li> <li>•Gerentes</li> <li>•Subgerentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Coordinadores</li> <li>•Directores</li> <li>•Subdirector</li> <li>•Profesional senior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Asesores</li> <li>•Cajeros</li> <li>•Profesional Universitario</li> <li>•Profesional Operativo</li> <li>•Oficial operativo y de soporte</li> <li>•Secretarias</li> </ul>

**Figura 3.2: Distribución de funcionarios por el cargo**

En términos generales el salario promedio para un asesor, de acuerdo con el último informe es de 1566.41 USD (dólares americanos) para el asesor ejecutivo y de 709.32 USD (dólares americanos) para un asesor contribuyente, y del total de la planta el 77.7% son de tipo contribuyente y 21.3% de tipo ejecutivo. En las Tablas 2 y 3 se puede observar la distribución de los funcionarios, el total de la planta y el salario promedio en dólares americanos.

**Tabla 2: Distribución de funcionarios por categoría laboral**

FUNCIONARIOS POR CATEGORÍA LABORAL 2018		
CATEGORÍA	TOTAL	%Total
Estratégico	14	0.20%
Ejecutivo	71	0.90%
Táctico	1703	21.30%
Contribuyente	6248	77.70%
<b>Total</b>	<b>8036</b>	<b>100%</b>

**Tabla 3: Promedio de salarios por categoría laboral en 2018**

<b>PROMEDIO DE SALARIO POR CATEGORÍA LABORAL 2018</b>	
<b>ROL</b>	<b>SALARIO (USD)</b>
Estratégico	7920.71
Ejecutivo	4403.68
Táctico	1566.41
Contribuyente	709.32

Para este escenario se excluirán a los asesores ejecutivos, que son todos aquellos funcionarios que atienden requerimientos en oficina, y se analizarán a los funcionarios de tipo contribuyente, específicamente los asesores, que actualmente conforman el área servicios bancarios a través de los canales virtuales. La proporción de los funcionarios contribuyentes se muestra en la Tabla 4:

**Tabla 4: Porcentaje de empleados contribuyentes**

<b>PORCENTAJE DE CONTRIBUYENTES POR CARGO</b>	
<b>ROL</b>	<b>%</b>
Asesores	17
Cajeros	20
Profesional Universitario	9
Profesional Operativo	14
Oficial Operativo y de Soporte	21.1
Secretarias	18.9

Esto nos da una plantilla al 2018, con cerca de 1063 asesores de tipo contribuyente atendiendo por los canales virtuales. En resumen, los costos mensuales en promedio para cubrir a los asesores que atienden a los canales virtuales serían: los 1063 asesores por el salario de 709,32 USD, dando un total de 754.730,00 USD al mes y al año 9'056.760,00 USD, la Tabla 5 muestra un resumen de los expuesto.

**Tabla 5: Costos de salario de asesores en el 2018**

<b>COSTOS SALARIOS ASESORES CANALES VIRTUALES 2018</b>		
<b>TOTAL ASESORES</b>	<b>COSTO MENSUAL SALARIOS</b>	<b>COSTO ANUAL SALARIOS</b>
1063	\$754,73	\$9,056,760

De acuerdo con el presupuesto ejecutado en 2018, se tiene la información de total pagado en salarios en la Tabla 6:

**Tabla 6: Presupuesto de pagos de nómina 2018**

<b>DETALLE</b>	<b>PRESUPUESTO</b>	<b>EJECUTADO</b>	<b>% EJECUCIÓN</b>
BENEFICIOS A EMPLEADOS	\$ 137,586,334.87	\$ 131,318,627.23	95.40%
NÓMINA	\$ 132,710,071.92	\$ 128,634,746.76	96.90%
AUXILIOS AL PERSONAL	\$ 4,876,262.95	\$ 2,683,880.47	55%

Esto nos daría entender que a la institución financiera le está costando cerca del 6.89 % del presupuesto ejecutado solo por concepto de pagos de salarios a los funcionarios contribuyentes que atienden los servicios bancarios de los canales virtuales.

Recogiendo la información de los presupuestos ejecutados de los últimos 4 años, solo en el área de servicios bancarios, se aprecia un crecimiento notable de asesores contribuyentes, a la par de que los clientes registrados para los canales virtuales crecen. Esto se lo puede ver en la Figura 3.3:



**Figura 3.3: Crecimiento del presupuesto de asesores**

Hoy por hoy la organización está centrando sus estrategias desde el punto de vista financiero en disminuir la incidencia en costos y gastos en la rentabilidad; de lado de procesos, en optimizarlos, asegurando la capacidad de ejecución, trazabilidad, transversalidad; a nivel de recursos, en contar con una plataforma tecnológica flexible, funcional y segura, que soporte las necesidades y crecimiento de negocio y fomentar una cultura de servicio al cliente de calidad.

Al usar en conjunto la tecnología de IBM-Watson, con la mejora en los procesos con BPM, se está alineándonos a estos pilares estratégicos. En este proyecto se evaluará el área de servicios bancarios como prueba y sus transacciones más frecuentes y que pueden ser automatizados.

### **3.1.2. Proceso actual de servicios bancarios**

La institución financiera tiene un área de servicio al cliente con diferentes canales de atención. Si el cliente requiere un servicio personalizado, puede optar por un servicio de chat, o caso contrario puede acercarse a la oficina solicitar un ticket de atención, y esperar su turno. En caso de optar por la atención sea en línea o por chat, serán atendidos por agentes cuya disponibilidad es de 24 horas al día, 7 días a la semana y debe estar previamente registrado para poder acceder a los servicios financieros.

Este proyecto se concentrará en los canales de atención que no requieren la presencia del usuario en la oficina, estos son:

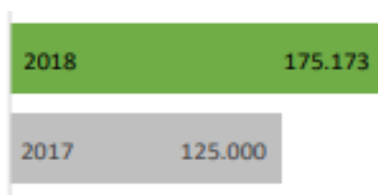
- Línea Contacto Banco.
- Banca Virtual (Página Web del Banco CHAT).

El área de atención al usuario tiene los siguientes servicios de atención:

- Contáctenos.
- Preguntas Frecuentes.
- Peticiones, quejas y reclamos.
- Servicios Bancarios.
- Trato al usuario.

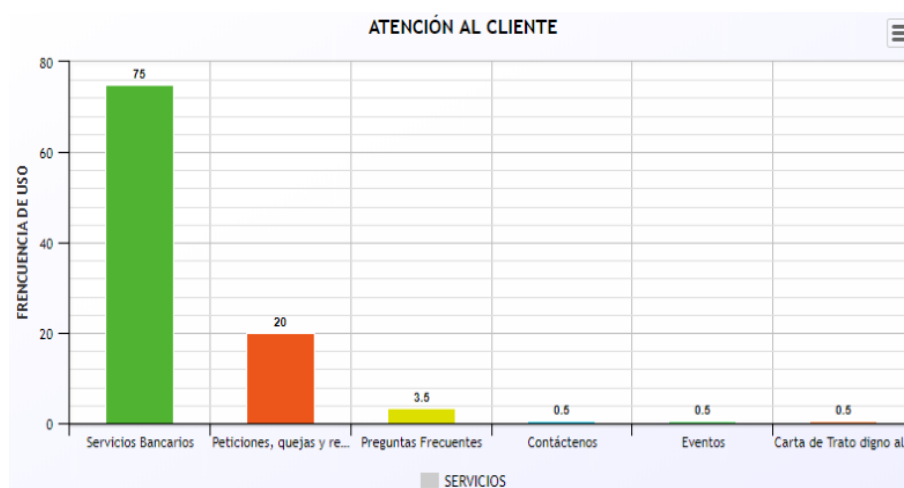
El área crítica es la de Servicios Bancarios, que desde los canales “on-line”, tiene una demanda del 75 %. de las operaciones que se atienden día a día, siendo la banca virtual y la banca telefónica las más utilizadas en el último año, y que, de acuerdo con el último informe de gestión, se tiene que se realizaron 32,5 millones de transacciones que representan el 24% del total de transacciones del banco, esto nos demuestra la preferencia de los usuarios a utilizar medios digitales para realizar transacciones. Solo en el año 2108 se tiene registrados 175.173 clientes del banco, y con un crecimiento del 28% con respecto al año anterior, tal como se muestra en la Figura 3.4:





**Figura 3.4: Crecimiento de usuarios registrados en la banca virtual**

En la Figura 3.5 se puede observar los servicios ofrecidos por el área de atención al cliente a través de canales virtuales y aquellos que son más demandados:



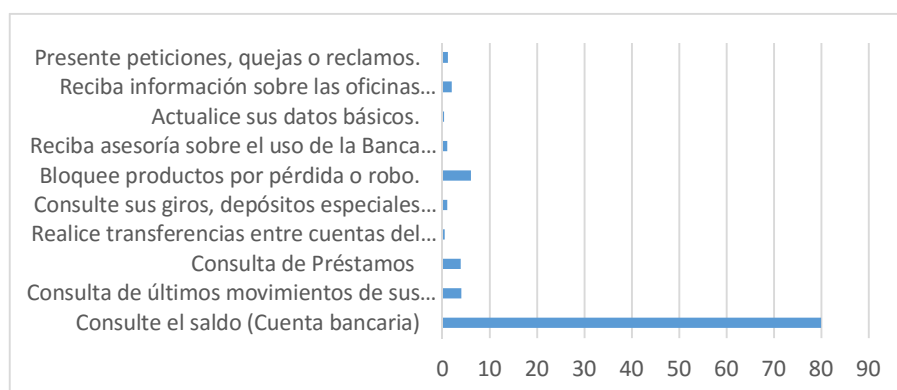
**Figura 3.5: Servicios con mayor demanda en el área de atención al cliente**

Dentro del área de Servicios Bancarios, se tienen los siguientes procesos:

- Reciba información y asesoría de productos financieros.
- Consulte el saldo (Cuenta bancaria).

- Consulta de últimos movimientos de sus productos.
- Consulta de Préstamos.
- Transferencias entre cuentas del Banco.
- Consulte sus giros.
- Bloquee productos por pérdida o robo.
- Asesoría sobre el uso de la Banca Virtual.
- Actualización de datos.
- Información de oficinas.
- Quejas o reclamos.

En 2018, fueron atendidas a través de la línea telefónica 4,6 millones de llamadas con un nivel del servicio del 83%, de los cuales La consulta de saldos, es la transacción con más demanda cerca del 80% del volumen total, seguido de la consulta de últimos movimientos y el Bloqueo y desbloqueo de tarjetas de débito/crédito. Esto se puede ver en la siguiente Figura 3.6:



**Figura 3.6: Porcentaje Transacciones de Servicios Bancarios**

Adicionalmente se tiene en promedio el tiempo de atención que el asesor le toma en atender los requerimientos y la calidad del servicio medido en porcentaje tal como se muestra en la Tabla 7:

**Tabla 7: Promedio tiempo de atención y % calidad de servicio**

<b>TRANSACCIÓN</b>	<b>Tiempo Promedio de atención (MIN)</b>	<b>Calidad del Servicio (%)</b>
Consulte el saldo (Cuenta bancaria)	3	81
Consulta de últimos movimientos de sus productos	7	82
Consulta de Préstamos	12	73
Transferencias entre cuentas del Banco	10	78
Consulte sus giros	5	89
Bloque de productos por robo o pérdida	7	80
Asesoría sobre el uso de la Banca Virtual	12	80
Actualice sus datos básicos	10	79
Información de Oficinas	2	88
Quejas o reclamos	5	78

Por lo que para probar la automatización del área se tomarán como ejemplo las tres transacciones más usadas:

- Consulte el saldo (Cuenta bancaria).
- Consulta de últimos movimientos de sus productos.
- Consulta de Préstamos.

## 3.2. Datos generales del proceso

### 3.2.1. Descripción del proceso

El nombre del proceso y la vista general del mismo se resume en la Tabla 8 y la Figura 3.7:

Tabla 8: Detalles del proceso

NOMBRE DEL PROCESO	CODIGO	VERSION
PROCESO DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN SERVICIOS BANCARIOS MEDIANTE CANAL CHAT VIRTUAL	SB-NNNN-BAC-1098	1.0.1

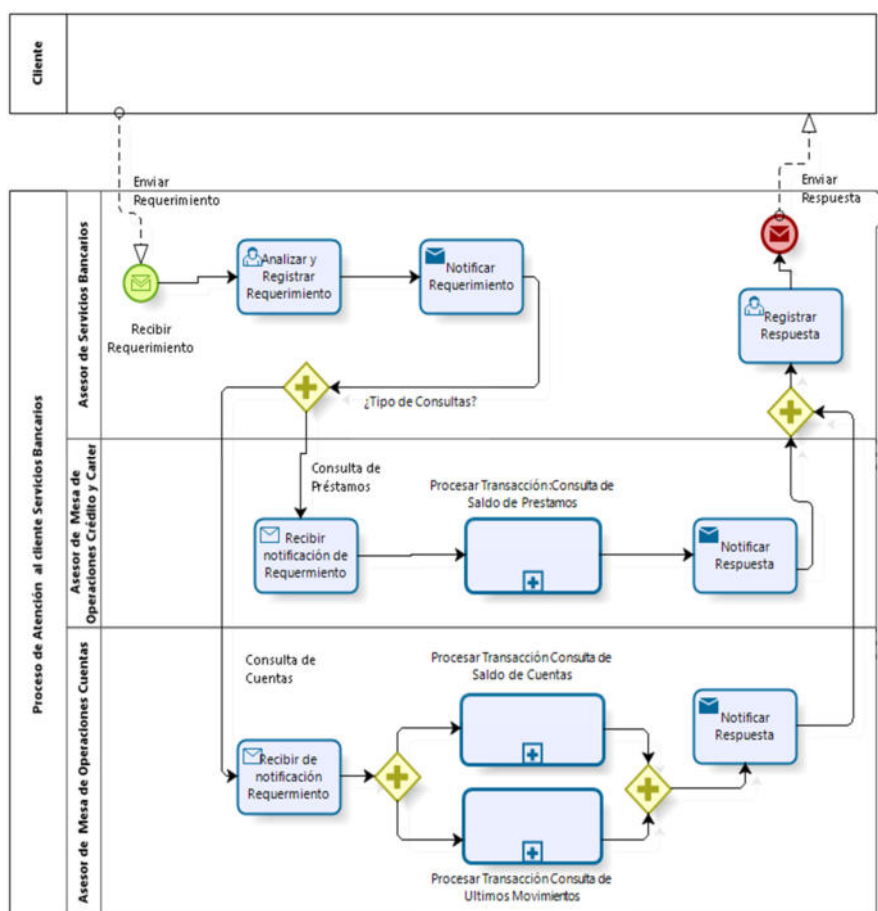


Figura 3.7: Vista general del proceso

### **3.2.2. Subprocesos**

Los subprocesos encapsulan una lógica compleja en un mismo plano de un modelo de procesos [29]. Para el caso que se está analizando se seleccionaron 3 subprocesos que en su totalidad son realizados por usuarios y unos de forma manual, estos se describen en las Figuras 3.8, 3.9 y 3.10:

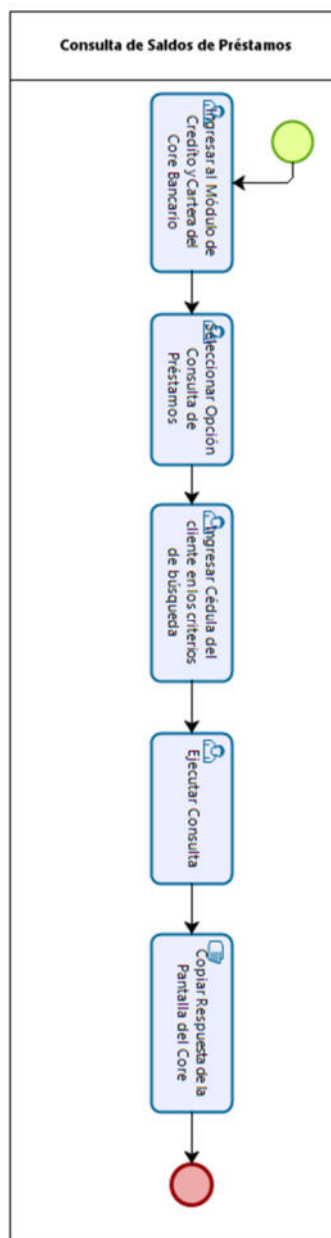


Figura 3.8: Subproceso de Consulta de Saldos de Préstamos

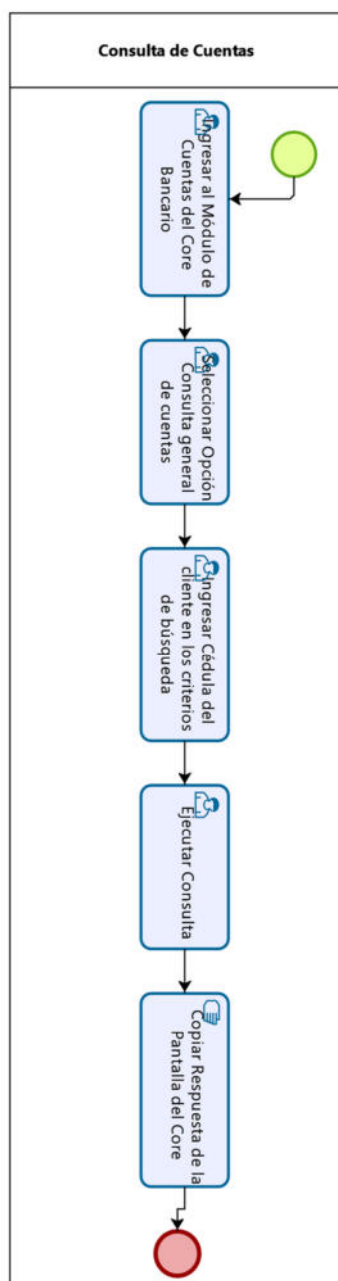


Figura 3.9: Subproceso de Consulta de Cuentas

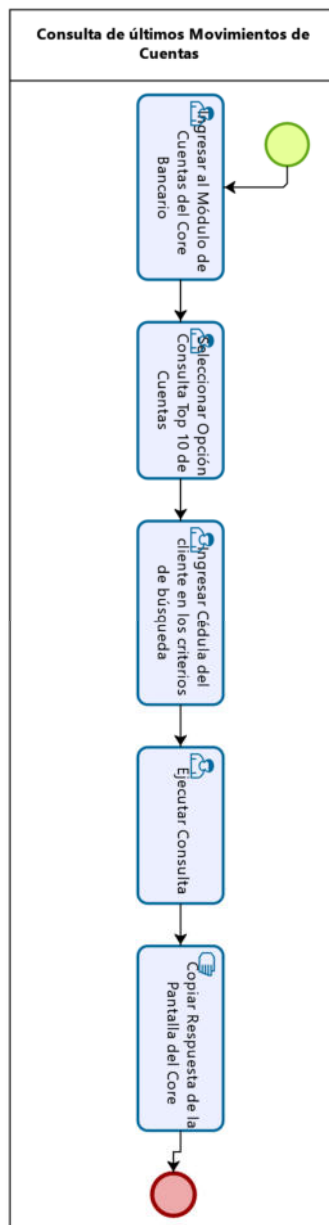


Figura 3.10: Subproceso de Consulta de movimientos



### **3.2.3. Retos Clave**

Uno de los más grandes inconvenientes es el cuello de botella que se genera por la disponibilidad de los asesores en tiempo real, lo que resulta en colapso del proceso, largos tiempos de espera, en consecuencia, en malestar por parte de los clientes. Entre los principales problemas que enfrenta este proceso se tienen:

- Poca disponibilidad de los asesores cuando el volumen de demanda de los usuarios es alto, tanto en centro de atención telefónica o canal virtual.
- Insatisfacción del servicio por parte de los clientes después de ser atendidos por un asesor.
- Ser bloqueado por no haber ninguna línea disponible.

### **3.2.4. Alcance**

El alcance del presente trabajo cubre las mejoras del Proceso de atención al cliente en el área de servicios bancarios, con la integración del chatbot de Watson, esto incluye:

- Acelerar las respuestas a transacciones monetarias y no monetarias.

- Acoplar el agente virtual con un rol que le permita realizar todas las transacciones de consulta.
- Automatizar los Subprocesos de consulta, acoplando el chatbot de Watson.

El alcance del proyecto no cubre:

- Reubicar al personal removido producto de la automatización de las tareas manuales.
- Cambios en la plataforma actual.
- Simulación del proceso.

### **3.2.5. Fuente de datos**

En relación con el proceso de Atención al cliente del área de Servicios Bancarios se tiene al proveedor del banco con los diversos accesos a los sistemas:

- Sistema de Crédito y Cartera.
- Sistema de Cuentas de Ahorro y Corrientes.
- Sistemas de Información Maestra de Clientes (MIS).

### **3.2.6. Objetivos de mejora**

Los objetivos que se plantean para la implementación de esta mejora son:

- Reducir el tiempo de respuesta de los requerimientos de los clientes con la integración del chatbot.
- Automatizar las tareas que corresponden a las actividades de usuario dentro de los subprocesos.
- Aumentar la calidad del servicio al cliente, con la integración del chatbot.

### 3.2.7. Métricas Actuales y Objetivo

Para la implementación de esta mejora, se ha tomado como métricas de evaluación los siguientes ítems:

- **Tiempo de respuesta de los requerimientos de los clientes en cada una de las transacciones monetarias.**

Para este proyecto se usarán las 3 más demandadas. Ver Tablas 9 y 10:

**Tabla 9: Métrica actual de tiempo de respuesta en transacciones**

MÉTRICA	META
Tiempo de la Consulte el saldo (Cuenta bancaria)	3 minutos
Tiempo de la Consulta de últimos movimientos de sus productos	3.5 minutos
Tiempo en la Consulta de Préstamos	2.2 minutos

Tabla 10: Métrica objetivo en tiempo de respuesta en transacciones

MÉTRICA	META
Tiempo de la Consulte del saldo (Cuenta bancaria)	0.9 minutos
Consulta de últimos movimientos de sus productos	1.5 minutos
Consulta de Préstamos	1.1 minutos

- **Grado de la calidad del servicio al cliente cada una de las transacciones medido en porcentaje.**

Para este proyecto se usarán las 3 más demandadas y se las obtendrán como un promedio de las tres transacciones dentro del área. Ver Tablas 11 y 12:

Tabla 11: Métrica actual calidad de servicio

MÉTRICA	META
Grado de calidad del área del servicio al cliente	80.80%

Tabla 12: Métrica objetivo calidad de servicio

MÉTRICA	META
Grado de calidad del área del servicio al cliente	90%

### 3.2.8. Visión del Proceso

La institución financiera quiere brindarle cercanía y agilidad en sus operaciones financieras, por eso, mediante el proceso de atención

al cliente pone a su disposición diferentes servicios bancarios que le permitirán realizar diversas actividades sin necesidad de desplazarse directamente a alguna de nuestras oficinas.

### 3.2.9. Personal que interviene

En la ruta del proceso interviene los actores que se muestran en la Tabla 13:

**Tabla 13: Personal que interviene en el proceso**

<b>Personal</b>	<b>Departamento</b>
Asesor de Servicio al Cliente	Servicios Bancarios
Asesor Funcional de Crédito y Cartera	Servicios Bancarios
Asesor Funcional de Cuentas	Servicios Bancarios

### 3.2.10. Roles

En la Tabla 14 se muestran los roles que intervienen en el proceso:

Tabla 14: Roles del proceso

Rol	Código del Rol
Mesa de Operaciones CREDITO Y CARTERA	MESOPECCA
Mesa de Operaciones CUENTAS	MESPOECCE
Asesor	ASESOR

### 3.2.11. Actores

Los actores que intervienen en el proceso se describen en la

Tabla 15:

Tabla 15: Actores del proceso

Actor	Rol	Descripción	Interés en el proceso	Responsabilidades
Cliente	CLIENTE	Cliente del banco, previamente registrado como cliente de banca virtual	Solicitar los requerimientos de consulta	Emitir datos personales de manera correcta y estar registrado como cliente de banca virtual
Usuario 1	ASESOR	Funcionario del banco encargado de atender las quejas y reclamos de los clientes relacionados con requerimientos. Es la primera cara al cliente	Recibir la queja del cliente, categorizarla y enviar la solución al funcional de mesa de operaciones correspondiente	Enviar las quejas y/o reclamaciones al funcional de mesa de operaciones
Usuario 2	MESA DE OPERACIONES CREDITO Y CARTERA	Especialista Funcional de Crédito y Cartera que atiende los requerimientos que recibe del usuario de consulta	Realizar las transacciones relaciones a las funcionalidades de Crédito y Cartera	Ejecutar transacciones de pago y consultas de saldos de préstamos

Actor	Rol	Descripción	Interés en el proceso	Responsabilidades
Usuario 3	MESA DE OPERACIONES CUENTAS	Especialista Funcional de Cuenta de Ahorro y Corrientes que atiende los requerimientos que recibe del usuario de consulta	Realizar las transacciones relaciones a las funcionalidades de Cuentas de Ahorro y Corrientes	Ejecutar transacciones consultas de saldos, de movimientos y transferencias

### 3.2.12. Objetos de Negocio

Los objetos de negocio representan las entidades que el proceso tiene, estas tienen a su vez, atributos. La Tabla 16 muestra los objetos del proceso a analizar:

Tabla 16: Objetos de negocio

Nombre	Tipo	Descripción	Parámetros	Roles Involucrados
Requerimiento	BO	Detalle de la transacción que desea consultar el cliente	Fecha de Registro Categoría Detalle	CLIENTE ASESOR DE SERVICIOS BANCARIOS
Asesor	BO	Funcionario del banco encargada de atender los requerimientos del cliente según el Rol tendrá o no acceso al Sistema Bancario	Usuario Rol Nombre	ASESOR DE SERVICIOS BANCARIOS ASESOR DE MESA DE OPERACIONES
Notificación	BO	Alerta emergente en el chat interno del Banco	Fecha y Hora Usuario Cuerpo del mensaje	ASESOR DE SERVICIOS BANCARIOS ASESOR DE MESA DE OPERACIONES
Transacción	BO	Detalle del movimiento u operación que	Tipo	ASESOR DE SERVICIOS BANCARIOS

Nombre	Tipo	Descripción	Parámetros	Roles Involucrados
		requiere consultar o ejecutar	Cédula Cliente	ASESOR DE MESA DE OPERACIONES
Respuesta	BO	Plantilla donde se colocarán las respuestas de la consulta de la transacción	Fecha y Hora Usuario Cuerpo el mensaje	ASESOR DE SERVICIOS BANCARIOS ASESOR DE MESA DE OPERACIONES CLIENTE
Cliente	BO	Persona que es cliente del banco y registrado para operar en canales virtuales	Usuario Cédula	CLIENTE

### 3.2.13. Actividades

Las actividades son acciones que normalmente son ejecutadas por seres humanos, aunque también puedes ser automatizadas. Estas pueden ser de Usuario, de mensaje, o puede ser descrito como un Subproceso. En la Tabla 17 se muestra las actividades del proceso.

**Tabla 17: Actividades de negocio**

Id	Actividad	Tipo	Descripción	Rol	Objeto de Negocio	Posibles Estados Finales
SBC-0001	Enviar Requerimiento	Mensaje	El cliente desde la ventana de chat escribe el requerimiento de consulta de transacción	CLIENTE	Cliente	
					Requerimiento	
SBC-0002	Analizar y registrar Requerimiento	User	El asesor analiza, categoriza el requerimiento del cliente, y luego lo registra	ASESOR DE SERVICIOS	Asesor	
				BANCARIOS	Requerimiento	



<b>Id</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rol</b>	<b>Objeto de Negocio</b>	<b>Posibles Estados Finales</b>
SBC-0003	Notificar requerimiento	Mensaje	El asesor escribe en la ventana de chat al asesor de mesa de operaciones el detalle del requerimiento	ASESOR DE SERVICIOS	Asesor	
				BANCARIOS	Notificación	
SBC-0004	Recibir notificación de Requerimiento	Mensaje	El asesor recibe una notificación en la ventana de chat	ASESOR MESA	Asesor	
				DE OPERACIONES	Notificación	
SBC-0005	Procesar Transacción de Consulta de Saldo de cuenta	Subproceso	El asesor procede con la ejecución de la consulta en el Sistema del Banco en el módulo de cuentas	ASESOR MESA	Asesor	EJECUTADO / NO EJECUTADO
				DE OPERACIONES	Transacción	
SBC-0006	Procesar Transacción de Consulta de Últimos movimientos	Subproceso	El asesor procede con la ejecución de la transacción de consulta TOP 10 en el Sistema del Banco en el módulo de cuentas	ASESOR MESA	Asesor	EJECUTADO / NO EJECUTADO
				DE OPERACIONES	Transacción	
SBC-0007	Procesar Transacción de Consulta de Saldo de préstamos	Subproceso	El asesor procede con la ejecución de la transacción de consulta en el Sistema del Banco en el módulo de Crédito y Cartera	ASESOR MESA	Asesor	EJECUTADO / NO EJECUTADO
				DE OPERACIONES	Transacción	
SBC-0008	Registrar Respuesta	User	Registra la respuesta de la transacción	ASESOR MESA	Respuesta	
				DE OPERACIONES		
SBC-0009	Enviar Respuesta de Requerimiento	Mensaje	Escribe en la ventana de chat la respuesta de la ejecución de la transacción	ASESOR DE SERVICIOS	Asesor	
				BANCARIOS	Notificación	
SBC-0010	Recibir Respuesta	Mensaje	Cliente recibe la notificación con la	CLIENTE	Cliente	

Id	Actividad	Tipo	Descripción	Rol	Objeto de Negocio	Posibles Estados Finales
			respuesta del Requerimiento		Notificación	

### 3.2.14. Excepciones

Las excepciones son alteraciones que impiden el flujo normal del proceso. Es indispensable tenerlas identificadas para poder tomar la acción correspondiente. Dentro del proceso las excepciones se ilustran en Tabla 18:

**Tabla 18: Excepciones del proceso**

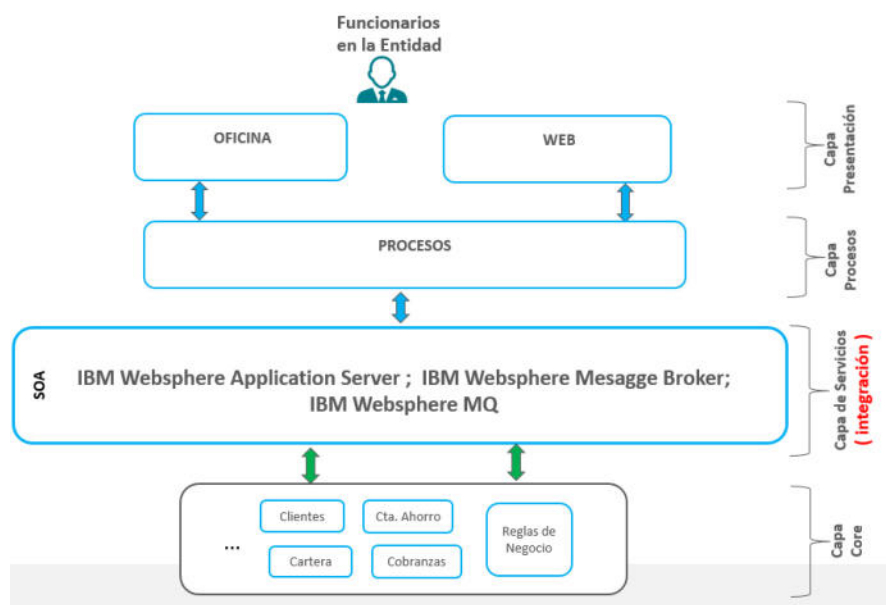
Id	Excepción	Actividad Afectada	Descripción	Acciones Correctivas	Objeto de Negocio
E1	Falla en la plataforma de chat	SBC-0001	El asesor no recibe notificación del cliente	Notificar al departamento de TI la novedad para la asignación del técnico para solventar el error.	Cliente Requerimiento Asesor Notificación
E2	Error técnico al registrar el requerimiento	SBC-0002	El asesor no puede registrar el requerimiento	Notificar al departamento de TI la novedad para la asignación del técnico para solventar el error.	Requerimiento Asesor
E3	Falla en la plataforma de chat	SBC-0003	Fallas en la comunicación en el chat internó de los asesores	Notificar al departamento de TI la novedad para la asignación del técnico para solventar el error.	Asesor Notificación
E4	Falla en las consultas al sistema Bancario	SBC-0005	Falla en la consulta de Saldo de Préstamos	Notificar al proveedor del Banco generar un incidente.	Transacción

Id	Excepción	Actividad Afectada	Descripción	Acciones Correctivas	Objeto de Negocio
E5	Falla en las consultas al sistema Bancario	SBC-0006	Falla en la consulta de Cuentas	Notificar al proveedor del Banco generar un incidente.	Transacción
E6	Falla en las consultas al sistema Bancario	SBC-0007	Falla en las consultas de últimos movimientos	Notificar al proveedor del Banco generar un incidente.	Transacción
E7	Falla en la plataforma de chat	SBC-0008	Falla en el envío de notificaciones al cliente	Notificar al departamento de TI la novedad para la asignación del técnico para solventar el error.	Asesor
		SBC-0009			Notificación
					Cliente
					Respuesta

### 3.3. Requerimientos para integración

#### 3.3.1. Arquitectura actual

Actualmente el sistema bancario posee como capa de infraestructura intermedia, varias instancias de servidor IBM que se integra con los procesos con la capa de la lógica de negocios, un vistazo general de la infraestructura del sistema bancario se ilustra en la Figura 3.11:



**Figura 3.11: Instancias de IBM en la infraestructura actual**

Esto nos da el punto de partida para la automatización del área de servicios bancarios, para la cual se tienen las siguientes necesidades:

### 3.3.2. Generar Inventario de transacciones a Automatizar

Dado que la institución financiera requiere automatizar los procesos del área de servicios bancarios se requiere de un inventario donde conste el nombre de la transacción y el rol del asesor autorizado para realizar la acción, esto con la finalidad de conocer aquellos procesos que no requerían de presencia humana tal como muestra la Tabla 19:

**Tabla 19: Inventario de transacciones a automatizar**

TRANSACCIÓN	ROL
Consulta de últimos movimientos de sus productos.	ASESOR DE MESA DE OPERACIONES
Realice pagos de créditos y tarjetas de crédito.	ASESOR DE MESA DE OPERACIONES
Realice transferencias entre cuentas del Banco Agrario.	ASESOR DE MESA DE OPERACIONES
Consulte sus giros, depósitos especiales y solicitudes de crédito.	ASESOR DE MESA DE OPERACIONES
Bloquee productos por pérdida o robo.	ASESOR DE MESA DE OPERACIONES
Reciba asesoría sobre el uso de la Banca Virtual.	ASESOR DE SERVICIOS BANCARIOS
Actualice sus datos básicos.	ASESOR DE SERVICIOS BANCARIOS

### 3.3.3. Construir el middleware IBM-Sistema Bancario

Dado que los microservicios están expuestos en la nube, se requiere la construcción de un middleware administrados por el proveedor donde se puedan comunicar a través de servicios rest y mediante una interfaz universal JSON, para lo cual se requiere determinar los parámetros de entrada de cada servicio, que servirán de llave para realizar la transacción. Para esta fase del proyecto se realizarán de tres transacciones, esto se muestra en la siguiente Tabla 20:

**Tabla 20: Transacciones a automatizar para el proyecto**

<b>TRANSACCIÓN</b>	<b>PARÁMETROS DE ENTRADA</b>	<b>PARÁMETROS DE SALIDA</b>
Consulte el saldo (Cuenta bancaria)	CEDULA	SALDO
Consulta de últimos movimientos de sus productos	CEDULA	SALDO
Consulta de Saldo de Préstamos	CEDULA	SALDO

### **3.3.4. Entrenar Inteligencia Artificial**

Dado que la fase de inicial del proyecto, el motor de Watson requerirá se le proporcione un dialogo inicial con la que pueda interactuar de forma prematura con el cliente. Se deben desarrollar los primeras frases y expresiones con la que se interactuará con el cliente, El diálogo de ejemplo se muestra en la Figura 3.12 con la transacción de consulta de saldo de cuenta bancaria:


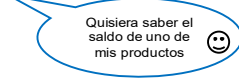

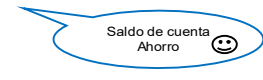







DIÁLOGO		
TRANSACCIÓN	BOT	CLIENTE
<b>Consulte el saldo (Cuenta bancaria)</b>	 ¿Qué tal te va? ¿Necesitas ayuda?	 Quisiera saber el saldo de uno de mis productos 😊
	 ¿Qué tipo de saldos deseas consultar? *Saldos de Cuentas *Ahorro *Saldo de Cuenta *Corriente	 Saldo de cuenta Ahorro 😊
	 Por favor ingresa el código enviado a tu	 71799
	 Cuenta de Ahorro Familia Cuenta de Ahorro Programado	 Cuenta Ahorro Familia 😊
	 Tu saldo disponible en la cuenta es \$2138	 Gracias 😊
	 ¡Gracias a ti por confiar en mí!	

Figura 3.12: Chat entre un usuario y un asistente virtual

### **3.3.5. Diseñar e implementar un prototipo**

Para la implantación se requiere utilizar un prototipo para la interacción con el cliente, en esta etapa, se utilizará una ventana de chat para mostrar los diálogos entre el cliente y el Bot.

### **3.3.6. Modificar el proceso actual integrando el chatbot**

Dado que no existe un rol para el chatbot, se requiere crear un rol denominado "ASESOR VIRTUAL", que tendrá autorización para ejecutar transacciones correspondientes a los roles "MESA DE OPERACIONES", "ASESOR", Esto debe reflejarse en el modelo TO-BE del proceso modificado.



## **CAPÍTULO 4**

### **ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN**

#### **4.1. Análisis y diseño de la arquitectura IBM WATSON - Sistema Bancario**

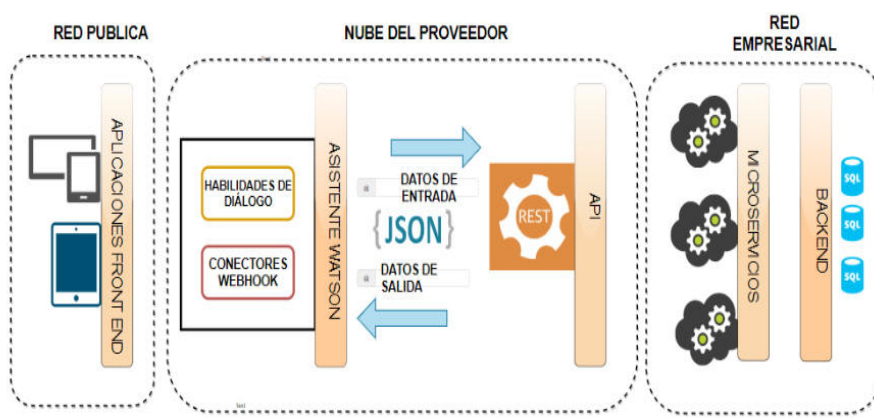
##### **4.1.1. Arquitectura propuesta**

Para el diseño de la arquitectura que integra la aplicación de mensajería con el asistente virtual de Watson, y este a su vez, con los microservicios expuestos por la institución financiera, se debe considerar, las capas donde se encuentran distribuidas las aplicaciones: Red Pública, Nube del Proveedor, y la Red Empresarial.

En la Red Pública, se consideran los canales mediante el cual el usuario va a conectarse: tabletas, computadores, etc. Todo dispositivo con una conexión a internet.

La nube del proveedor es aquella infraestructura donde se encuentran las instancias de IBM Watson y la API para integrarse con los microservicios expuestos por el banco.

La red empresarial que es la infraestructura donde residen los microservicios expuestos por el banco y los datos del negocio, todo esto se lo puede ver en la Figura 4.1:



**Figura 4.1: Arquitectura de integración IBM-Sistema Bancario**

### 4.1.2. Aplicaciones Front- End

Los canales de mensajería deberán interactuar directamente con el motor habilidades de diálogo de Watson, por lo que revisando más a detalle su interfaz, se puede apreciar que el usuario envía una cadena de caracteres y el motor inmediatamente responde con un saludo cordial, esto se lo puede apreciar en la Figura 4.2:

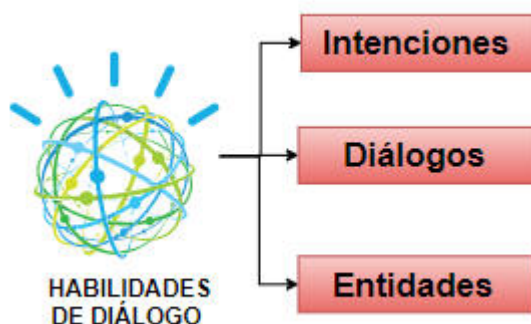


**Figura 4.2: Interacción ventana de chat con las habilidades de diálogo de IBM**

### 4.1.3. Asistente Watson

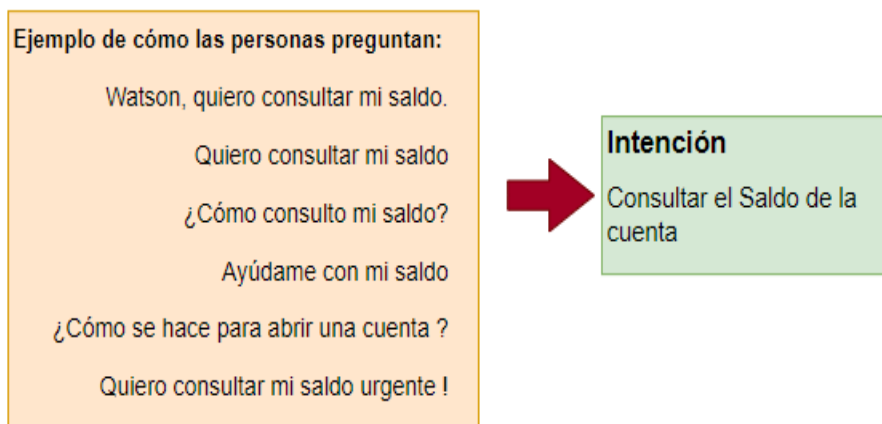
El asistente Watson tiene como componente las Habilidades de diálogo y los Conectores. Los componentes de las habilidades de diálogo son todos los gestores del motor Inteligente con la que Watson interactuara con el usuario y los conectores, son las funciones con la que interactuará con el API REST que conecta a los servicios.

Los componentes de las habilidades diálogo que posee Watson es todo el conjunto de herramientas de aprendizaje de máquina, procesamiento de lenguaje natural, aprendizaje profundo que nos proporciona IBM para que el asistente virtual pueda aprender y comportarse lo más humano posible. Están formados por tres gestores: las intenciones, las entidades y los diálogos, tal como se muestra en la Figura 4.3:



**Figura 4.3: Componentes del motor de Habilidades de diálogo**

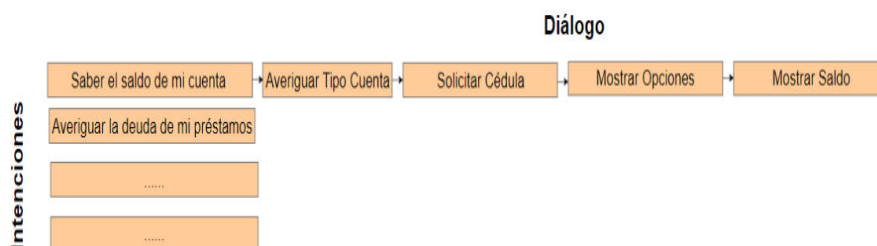
Las intenciones es toda aquella acción que el usuario pueda solicitar y que puede ser expresada de múltiples formas, tal como lo muestra la Figura 4.4:



**Figura 4.4: Ejemplo de cómo se determina una Intención**

Toda esta información puede ser extraída de registro de logs de chats, correos, sms, Watson tiene que estar debidamente entrenado para que su motor pueda aprender con ejemplos de la vida real.

Los diálogos son el conjunto de acciones las cuales van guiados por una intención, un ejemplo de esto lo ilustra la Figura 4.5:



**Figura 4.5: Diálogo y el rumbo de una conversación**

El rumbo que tome la conversación estará determinado por la intención que esté por detrás de esta.

Las entidades representan el flujo de datos de entrada que es de importancia para el usuario final, a manera de combinación verbo-sustantivo (el objeto o el contexto de la acción). Por ejemplo “Quiero consultar el saldo de mi cuenta”, Intención: Consultar el Saldo de mi cuenta, entidad: Ahorros o Corriente, un diagrama de este ejemplo se lo puede en la Figura 4.6:

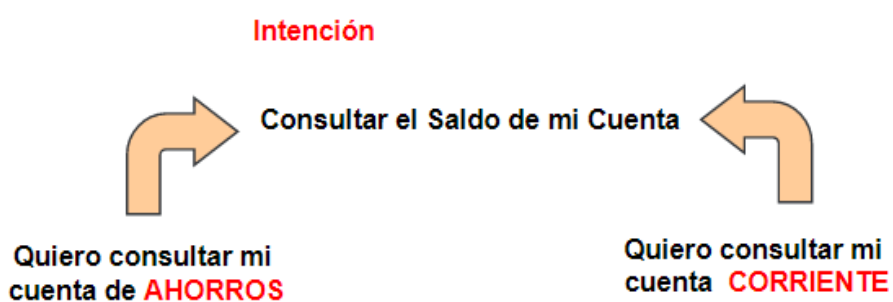


Figura 4.6: Ejemplo de cómo se determina una entidad

Una vez que el motor de habilidades de diálogo determinó de manera precisa tanto la intención y su correspondiente entidad, a continuación, entra en la arquitectura: los conectores.

Básicamente un conector es una llamada a funciones cloud, invocadas desde un servidor Node.js hacia la Apis de los Servicios Externos mediante un método POST. Esto se ilustra en la Figura 4.7 que adicionalmente se puede ver los valores de entrada

Intención, Entidad, y la llave principal con la que se identificará al cliente: la Cédula, y cómo variables de salida: el resultado esperado.

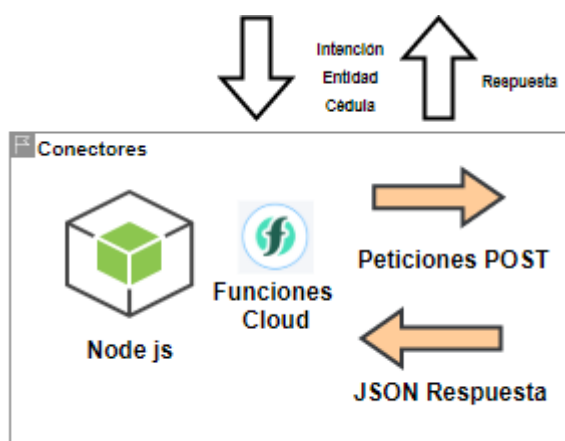


Figura 4.7: Componentes de los conectores de Watson

#### 4.1.4. Servicios API REST

Los manejadores para los cuales serán invocados los microservicios expuestos en la institución financiera, van en este apartado.

Son instancias donde se alojan los APIS que se utilizarán para invocar los microservicios externos. Reciben los parámetros de entrada que fueron invocados desde las funciones en la nube y retornan un conjunto de variables de salida que serán mapeadas de nuevo por las funciones en la nube. Un diagrama de esto se ilustra en la Figura 4.8:

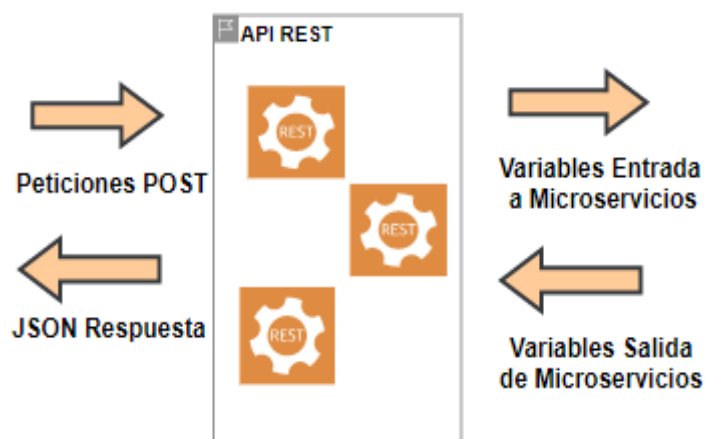


Figura 4.8: Entradas y salidas de los API-Rest

#### 4.1.5. Microservicios y Back-End

Esta es la capa final en la que se encuentra la Red Empresarial del banco, que si bien, está publicada en internet, requiere de mecanismos de autenticación para poder realizar transacciones. Estos microservicios encapsulan la lógica de negocio que interactúa con la base de datos del Sistema bancario. Ver Figura 4.9.



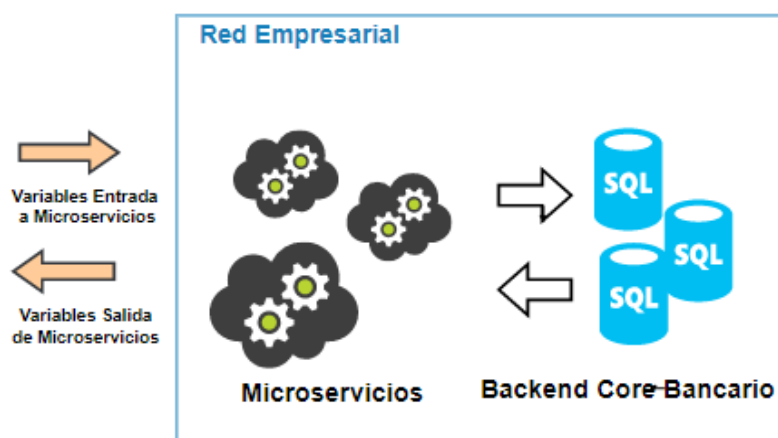


Figura 4.9: Microservicios expuestos por la institución financiera

## 4.2. Análisis y diseño de la aplicación

### 4.2.1. Intenciones y diálogos

Para el diseño de la aplicación se debe considerar que el canal mediante el cual se va a desplegar es una ventana de chat y el proceso automático arranca cuando el usuario ingresa en las opciones de atención al servicio al cliente y recibe el saludo del bot. Con esto se puede definir las intenciones, Diálogos y Entidades, tal como se muestra en la Tabla 21:

Tabla 21: Definición de Intenciones

Intenciones	
Nombre	Ejemplo
<b>Saludar</b>	"Buenos días", "Hola", "¿Qué tal?", "Buenas", "Buenas tardes" "Buenas noches", "Hi", "Holi", ¡Ey!
<b>Despedir</b>	"Nos vemos", "Bye", "Chao", "Hasta pronto", "Hasta luego" "chau", "que te vaya bien", "Adiós"
<b>Aceptar</b>	"ok", "Dale", "de acuerdo", "bien", "si"
<b>Negar</b>	"no", "No quiero", "No me interesa", "No gracias", "ninguno" "nada"
<b>Agradecer</b>	"muy amable", "muchas gracias", "muy agradecido"
<b>Consultar</b>	"Deseo saber", "Quiero consultar", "Me ayudan con el saldo", "movimientos", "averiguar", "deseo saber mi deuda", "deuda" "me ayudan con mi estado de cuenta", "estado de cuenta", "lo que tengo que pagar", "últimos movimientos",
<b>Consultar</b>	"Deseo saber movimientos", "Quiero consultar movimientos", "Me ayudan con el saldo", "movimientos", "averiguar", "deseo saber mi deuda", "deuda" "me ayudan con mi estado de cuenta", "estado de cuenta", "lo que tengo que pagar", "últimos movimientos",
<b>Consultar</b>	"Quiero saber el estado de mi préstamo", "endeudado", "deuda", "Operación", "Cuanto me falta para pagar la deuda", "Detalle de valores a pagar", "Activos"
<b>Otros</b>	Cualquier otra expresión que no se encuentre dentro de esta tabla
<b>Cuenta</b>	"Consultar mi cuenta de ahorros", "Consultar mi cuenta corriente", "Ahorros", "Corriente", "Pasivo"

Tabla 22: Definición de entidades

Entidades	
Nombre	Sinónimos
Cuenta	Consulta de saldo de cuenta y estado de cuenta
Préstamo	Préstamo, deuda, Activo y Operación
Movimientos	Últimos movimientos, últimas 5 transacciones, últimos depósitos y últimos retiros

Tabla 23: Definición de diálogos

Diálogos				
Nombre	Intención	Respuesta	Acción	Contexto
Bienvenido	#Bienvenido	¡Bienvenido! mi nombre es EllieBot ¿En qué puedo ayudarte? Puedes consultarme sobre tus cuentas y préstamos	Esperar entrada de Usuario	
Hola	#Saludar	¡Hola! Si lo deseas puedo ayudarte con las consultas de tus cuentas y préstamos. Hola, un placer saludarte, si gustas puedo ayudarte con las consultas de tus cuentas y deudas. Hola, un gusto atenderte, ¿te puedo ayudar en algo? Puedo ayudarte en tus consultas de cuentas y préstamos. ¡Hola! que gusto en conocerte, estoy aquí para apoyarte en tus consultas de cuentas y préstamos.	Esperar entrada de Usuario	
Cuentas	#ConsultarCuenta	Se va a consultar el saldo de tus		\$cédula

Diálogos				
		cuentas, ¿puedes facilitarme tu número de cédula?		
Prestamos	#ConsultarPréstamos	Se va a consultar el estado de tus préstamos, ¿puedes facilitarme tu número de cédula?		\$cédula
Movimientos	#ConsultarMovimientos	Se va a consultar los últimos movimientos de tus cuentas ¿puedes facilitarme tu número de cédula?		\$cédula
Despedida	#Despedida	¡Gracias por tiempo! Hasta Luego Muchas Gracias por tu atención	Esperar entrada de Usuario	
Gracias	#Gracias	Es un placer ayudarte Por favor, es un placer servirte	Esperar entrada de Usuario	
Otras Cosas	#Otros	No te pude entender ¿Podrías repetirme la pregunta? ¿Puedes ayudarme nuevamente con tu pregunta ?, no te puede entender Lo siento no pude comprender lo que dices. ¿Puedes acercarte a una sucursal cercana?	Esperar entrada de Usuario	

#### 4.2.2. Conectores

En este apartado se describirán las funciones en la nube de IBM y su correspondiente llamada a las APIS-Rest que conectan con los microservicios. Ver Tabla 24:

Tabla 24: Conectores de la aplicación

FUNCION EN LA NUBE	FUNCION API	Microservicio
IBMWatson_Consulta_Cuenta	https://sandbox.apihub.NNNNN.com/gcb/api/v1/accounts/{REPLACE_IDENTIFICACION}'	WS_Consulta_Cuenta (@i_cedula)
IBMWatson_Consulta_Movimientos	https://sandbox.apihub.NNNNN.com/gcb/api/v1/accounts/{REPLACE_IDENTIFICACION}/transactions	WS_Consulta_Movimientos (@i_cedula)
IBMWatson_Consulta_Préstamos	https://sandbox.apihub.NNNNN.com/gcb/api/v1/loans/{REPLACE_IDENTIFICACION} /	Ws_Consulta_Prestamos (@i_cedula)

Cada API, tiene su correspondiente salida en formato JSON que debe ser interpretada por la función en la nube por el motor de diálogo y generar las respuestas al cliente. Ver Figuras 4.10, 4.11 y 4.12.

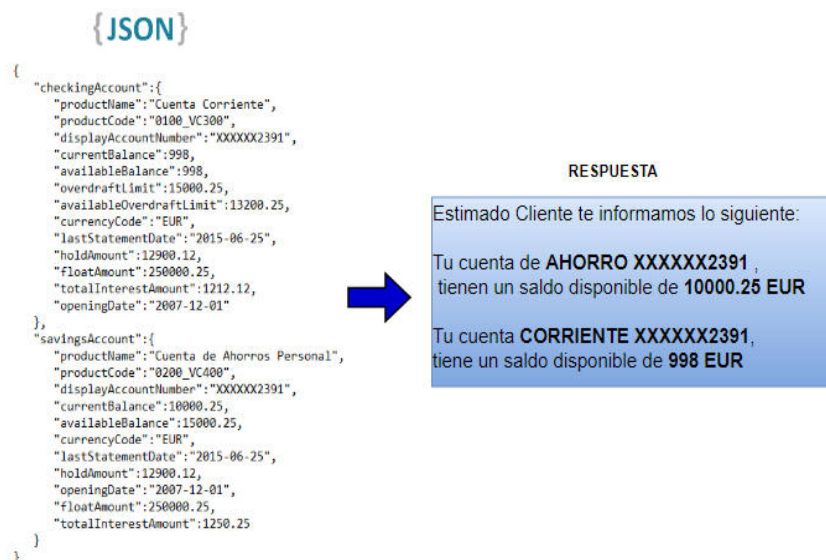


Figura 4.10: JSON Respuesta Consulta de Saldo

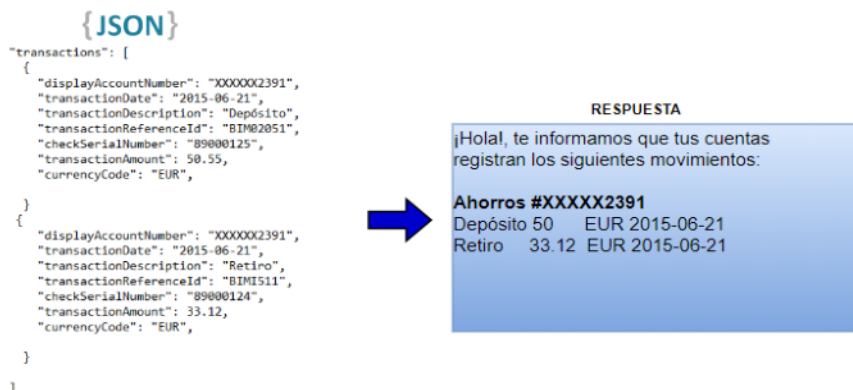


Figura 4.11: JSON Respuesta Consulta de Movimientos

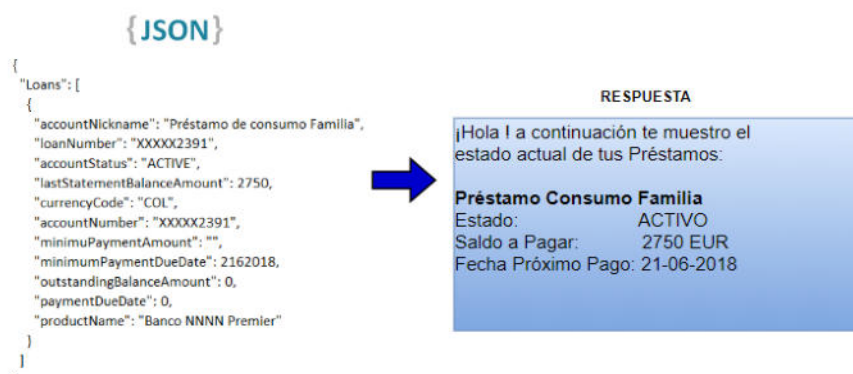


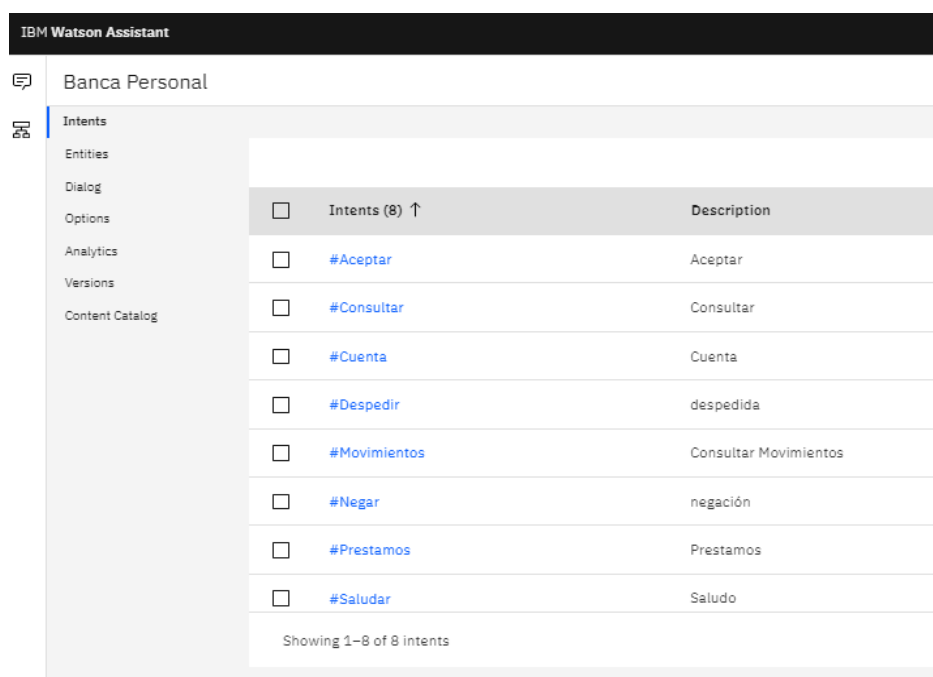
Figura 4.12: JSON Respuesta Consulta de Préstamos

### 4.3. Configuraciones iniciales del asistente virtual WATSON

Previo a cualquier interacción con el usuario final, Watson debe ser debidamente configurado, esto significa crear sus Intenciones, Entidades y Diálogos.

### 4.3.1. Creación de Intenciones

Como se detalló en la etapa de diseño, el entorno de la herramienta Watson nos permite crear las intenciones iniciales, en la herramienta se las crearán y quedarán instanciadas como lo muestran la Figura 4.13:



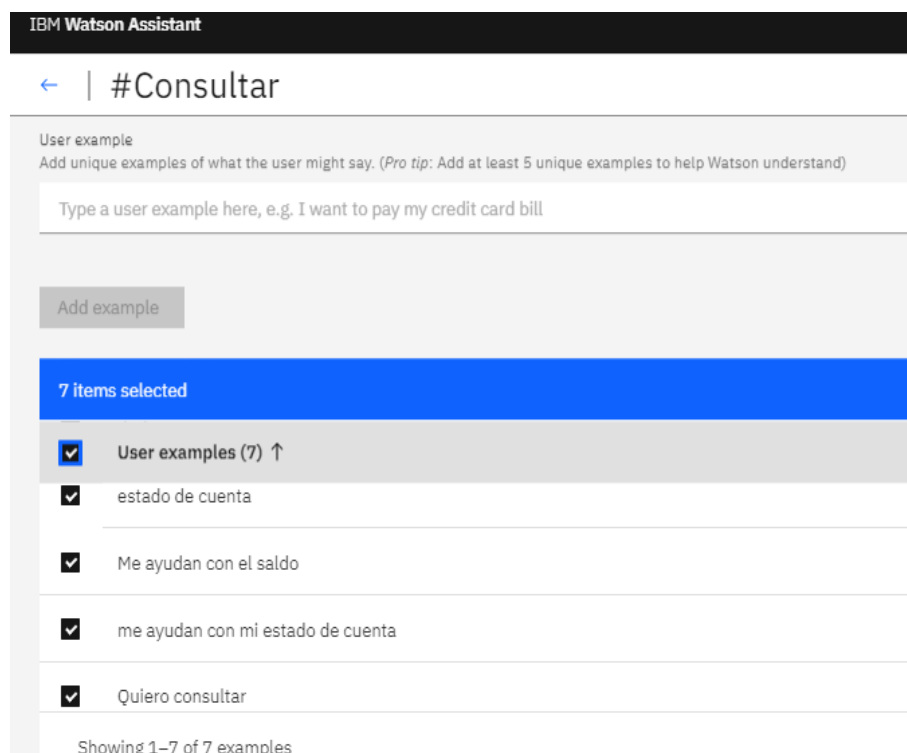
The screenshot shows the IBM Watson Assistant interface for a project named 'Banca Personal'. The left sidebar contains navigation options: Intents, Entities, Dialog, Options, Analytics, Versions, and Content Catalog. The main area displays a table of 8 intents, each with a checkbox, a name starting with a hash symbol, and a description.

<input type="checkbox"/>	Intents (8) ↑	Description
<input type="checkbox"/>	#Aceptar	Aceptar
<input type="checkbox"/>	#Consultar	Consultar
<input type="checkbox"/>	#Cuenta	Cuenta
<input type="checkbox"/>	#Despedir	despedida
<input type="checkbox"/>	#Movimientos	Consultar Movimientos
<input type="checkbox"/>	#Negar	negación
<input type="checkbox"/>	#Prestamos	Prestamos
<input type="checkbox"/>	#Saludar	Saludo

Showing 1–8 of 8 intents

**Figura 4.13: Creación de Intenciones en IBM-Watson**

Un ejemplo de una intención creada en Watson se mostraría de la siguiente forma. Ver Figura 4.14:



**Figura 4.14: Ejemplo de la creación de una Intención en IBM-Watson**

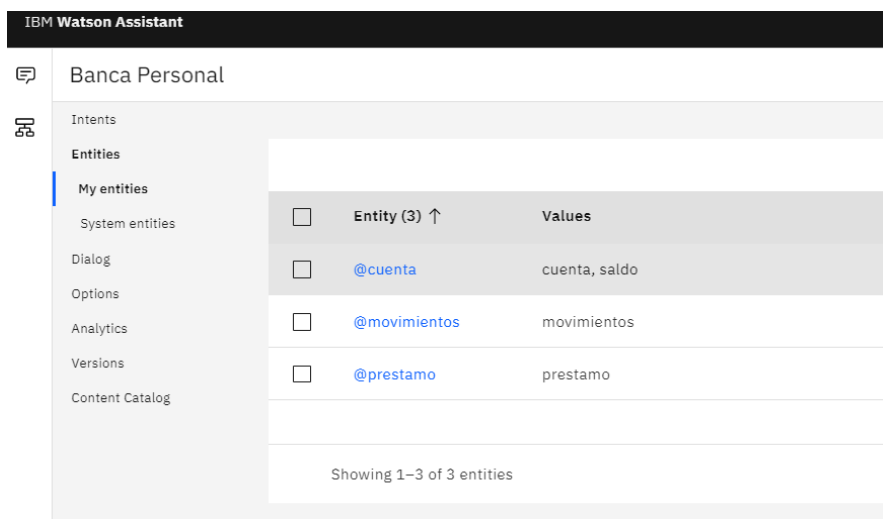
Aquí en la Figura 4.14 se puede ver la configuración inicial de una de las intenciones, en este caso la intención de Consultar, con las posibles frases con la que el motor de las habilidades de diálogo de Watson las asociará y en consecuencia aumentar su base de conocimiento, a medida que interactué con el usuario.

#### 4.3.2. Creación de entidades

Las entidades en el entorno de Watson tal como le describimos en la etapa de diseño se refiere a la acción concreta de la Intención y

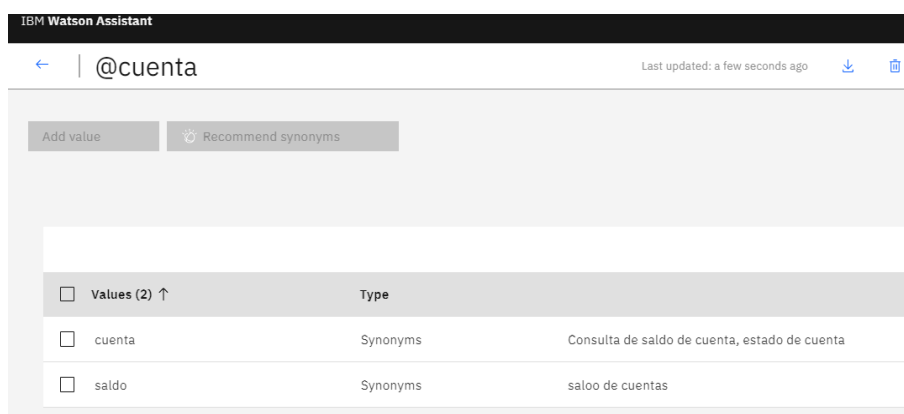


ayuda a desambiguar cualquier acción. En la plataforma Watson se ve de la siguiente manera. Ver Figura 4.15:



**Figura 4.15: Creación de una Entidad en IBM-Watson**

El detalle de una entidad en Watson se ve de la siguiente manera. Ver Figura 4.16:



**Figura 4.16: Ejemplo de la creación de una Entidad en IBM-Watson**

### 4.3.3. Creación de Diálogos y Flujo de conversación

Los diálogos representan todo el flujo de la conversación que puede tomar desde que se da el saludo al chat, hasta la despedida, pasando por las posibles interacciones que el usuario tenga con el bot. Un buen diseño del diálogo hará que la conversación sea lo más humana posible. Ver Figura 4.17:

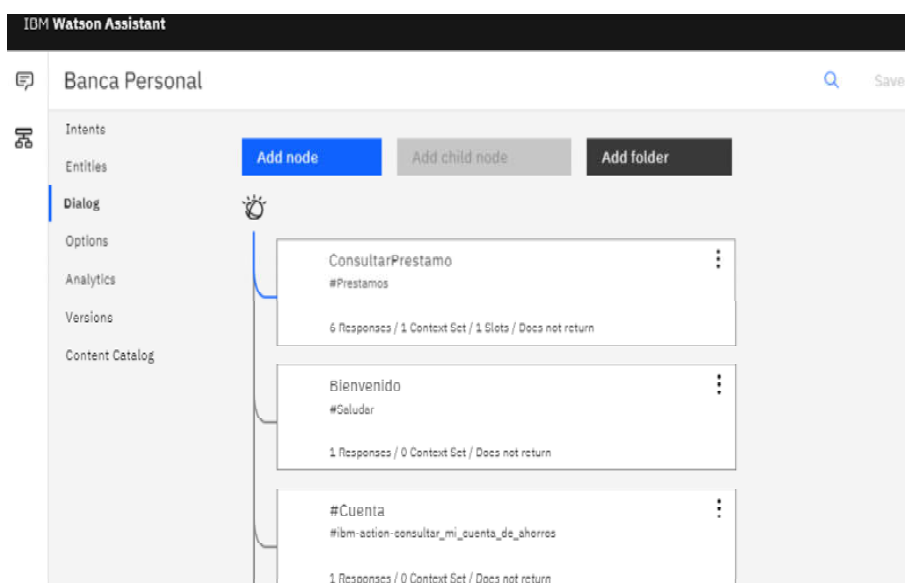
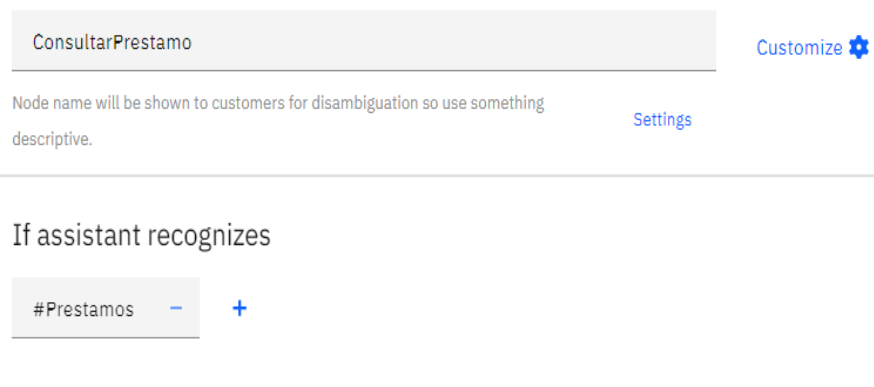


Figura 4.17: Creación de un Diálogo en IBM-Watson

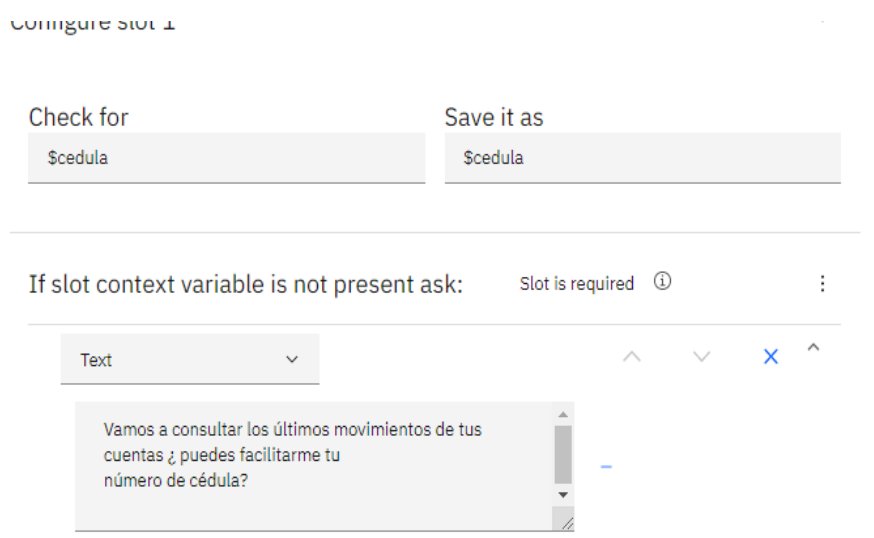
Los diálogos tienen como punto de partida un Nodo, en este caso se mostrará el flujo del Nodo Consultar Préstamo. Ver ejemplo en Figura 4.18:

Si el asistente reconoce la intención Préstamo:



**Figura 4.18: Creación de un Diálogo con Reconocimiento de Intención**

Entonces verificar la cedula y almacenarla en la variable \$cedula y usarla luego en los conectores. Ver Figura 4.19:



**Figura 4.19: Configuración del Diálogo y manejo de variables de contexto**

Hay que considerar que habrá circunstancias en la que el bot no podrá reconocer ciertas expresiones, para ello, se debe configurar una entidad por defecto, en la que le solicite al usuario reformular

la pregunta, y para que no quede en un bucle infinito, manejarla con un contador.

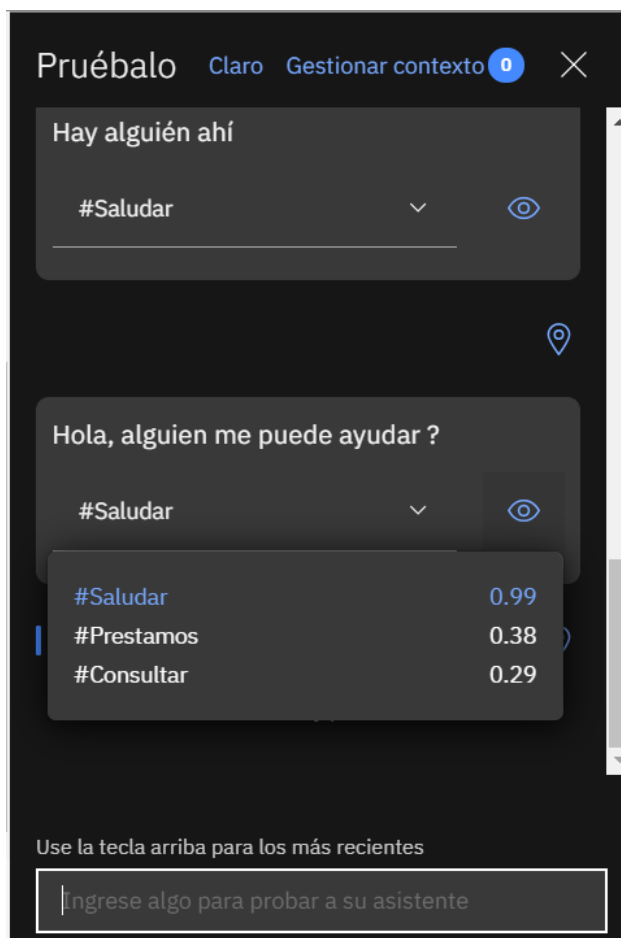
#### **4.4. Pruebas de entramiento lingüístico del asistente virtual Watson**

Para reforzar el aprendizaje del motor de diálogo de Watson es importante un procedimiento de entrenamiento para que pueda reconocer con precisión las intenciones del usuario. Dado que inicialmente se le ha configurado ciertas expresiones, estas no son suficiente para que el asistente desarrolle habilidades cognitivas. En este apartado se ha resuelto mostrar con pequeños ejemplos la forma en la que Watson aprende.

Para el entrenamiento es necesario contar la intención inicial y con el banco de palabras que la representen, para ello en la sección de diseño definimos una serie de expresiones que el usuario podría escribir, para este ejercicio se probará cómo puntúa Watson las expresiones que no puede discernir, pero las puntúa con una probabilidad de aproximación y automáticamente la agrega su base de conocimiento. Ver Figura 4.20.

Ejemplos:

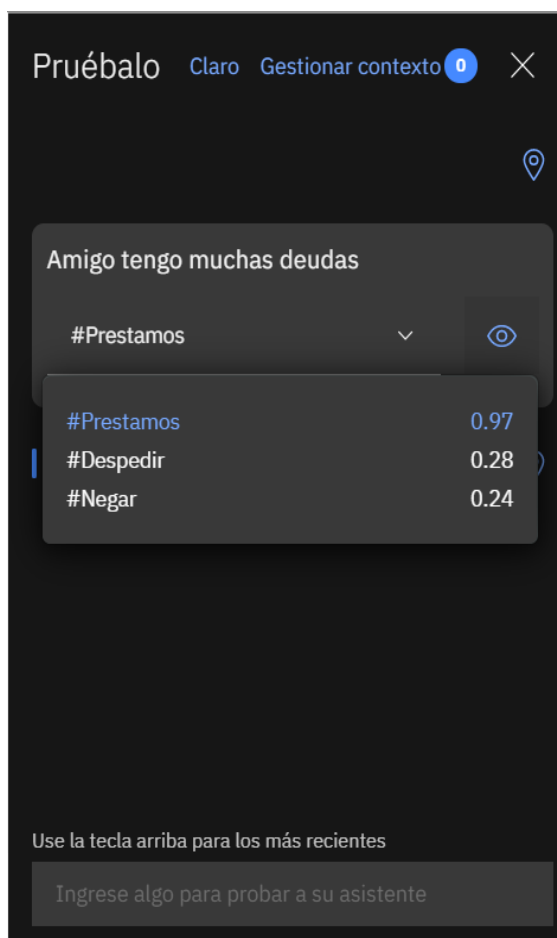
Palabra Nueva: “¿Hola, alguien me puede ayudar?”



**Figura 4.20: Fase de entrenamiento del asistente virtual, intención: #Saludar**

Cómo se puede observar en la Figura 4.20, al no reconocer una de las intenciones Watson puntúa con un valor entre 0 y 1 la intención de mayor probabilidad, en este ejemplo la aproxima a la intención de #Saludar. A continuación se muestra otro ejemplo:

Palabra Nueva: "Amigo tengo muchas deudas"

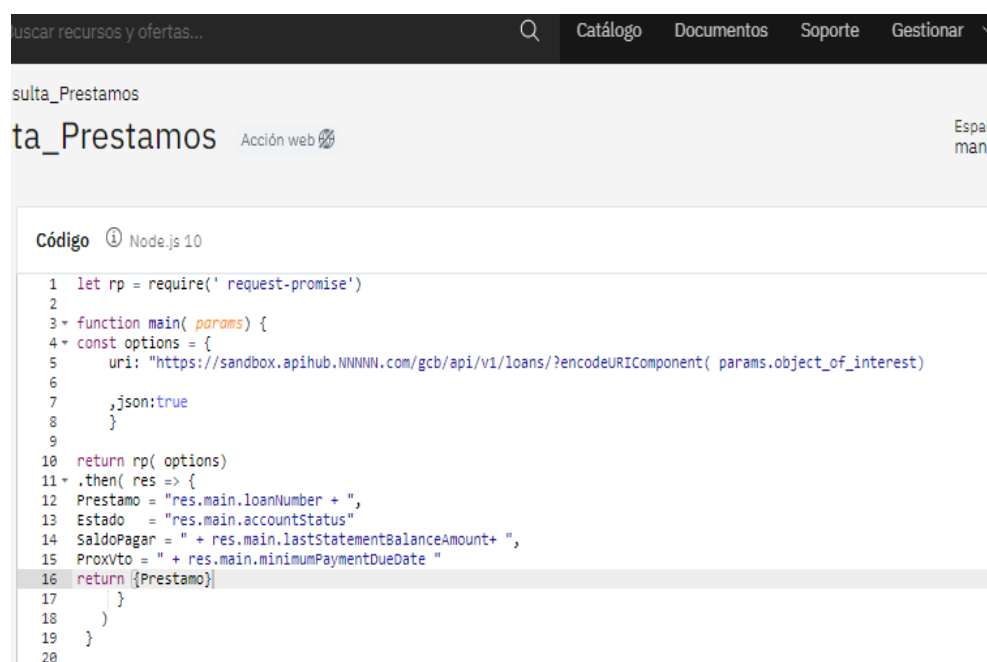


**Figura 4.21** Fase de entrenamiento del asistente virtual, intención: #Préstamo

En este caso la Figura 4.21 muestra que el usuario intenta expresarse de la misma manera que lo haría con cualquier asesor humano. Watson detecta que su intención está relacionada con realizar consultas de sus deudas y lo puntúa con una probabilidad alta.

## 4.5. Implementación de la aplicación

Como se revisó en la etapa de diseño los conectores están alojados en funciones en la nube e invocarán al servicio rest expuesto por la institución financiera, para luego ser formateado a una respuesta que sea comprendida por el usuario final. Se define la función en un lenguaje de tipo JavaScript y se invoca el rest, como se ve en la figura. Watson provee un entorno donde se puede crear una función y luego ser invocada desde los nodos de diálogo. Ver Figura 4.22:



```

1 let rp = require(' request-promise')
2
3 function main( params) {
4   const options = {
5     uri: "https://sandbox.apihub.NNNNN.com/gcb/api/v1/loans/?encodeURIComponent( params.object_of_interest)
6
7     ,json:true
8   }
9
10  return rp( options)
11  .then( res => {
12    Prestamo = "res.main.loanNumber + ",
13    Estado = "res.main.accountStatus"
14    SaldoPagar = " + res.main.lastStatementBalanceAmount+ ",
15    Proxvto = " + res.main.minimumPaymentDueDate "
16    return {Prestamo}
17  }
18  )
19  }
20

```

Figura 4.22: Implementación de una función en la nube

Luego en uno de los nodos de diálogo se hace la llamada a la función creada, por ejemplo, en el diálogo de Consultar Préstamo, se define una

variable de contexto \$cedula, donde se alojará la cédula del cliente y en ese mismo nodo se hace la llamada a la función: IBMWatson\_ConsultarPrestamo mediante un archivo JSON. Ver Figura 4.23 y 4.24:

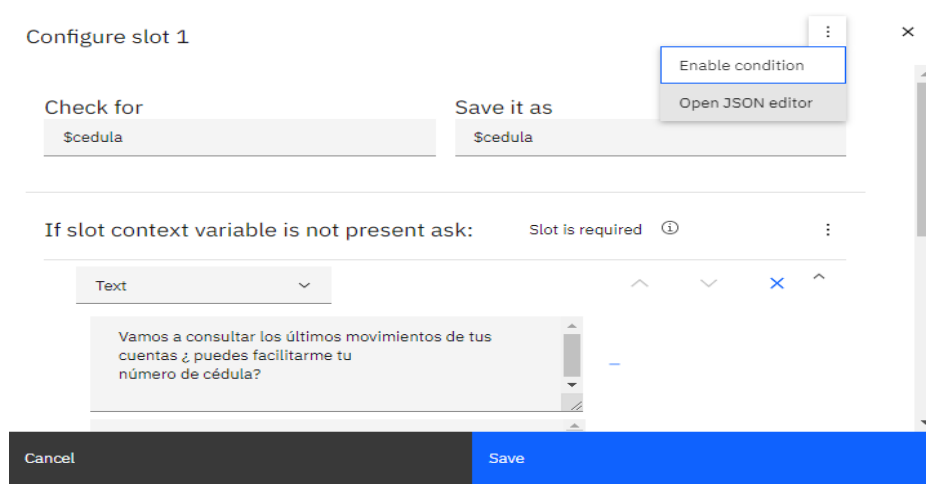


Figura 4.23: Configuración de Conector en IBM-Watson

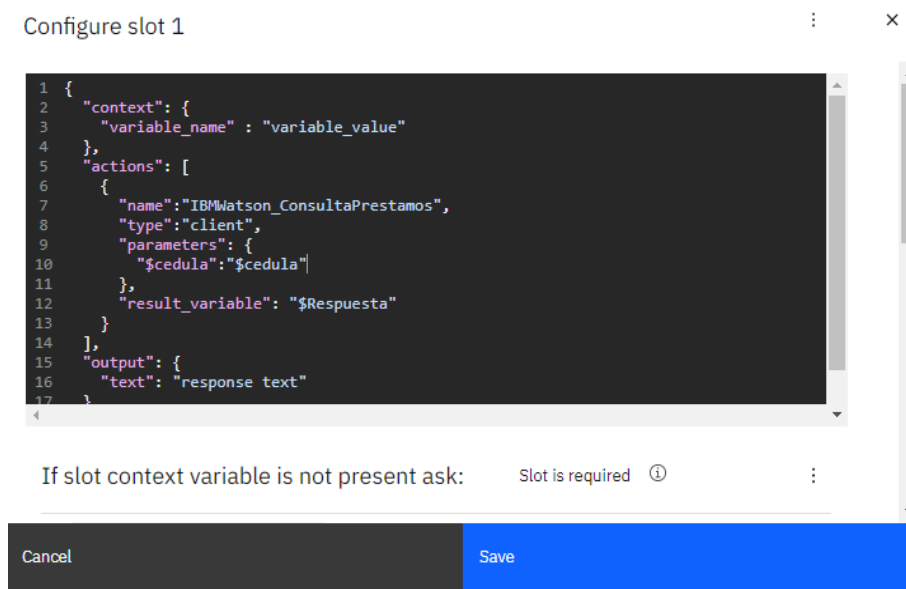


Figura 4.24: Implementación de Conector en IBM-Watson



En las siguientes figuras se puede observar la implementación de las 3 consultas: De Préstamos, de Estado de Cuentas y de Últimos movimientos. Ver Figuras 4.25, 4.26 y 4.27:

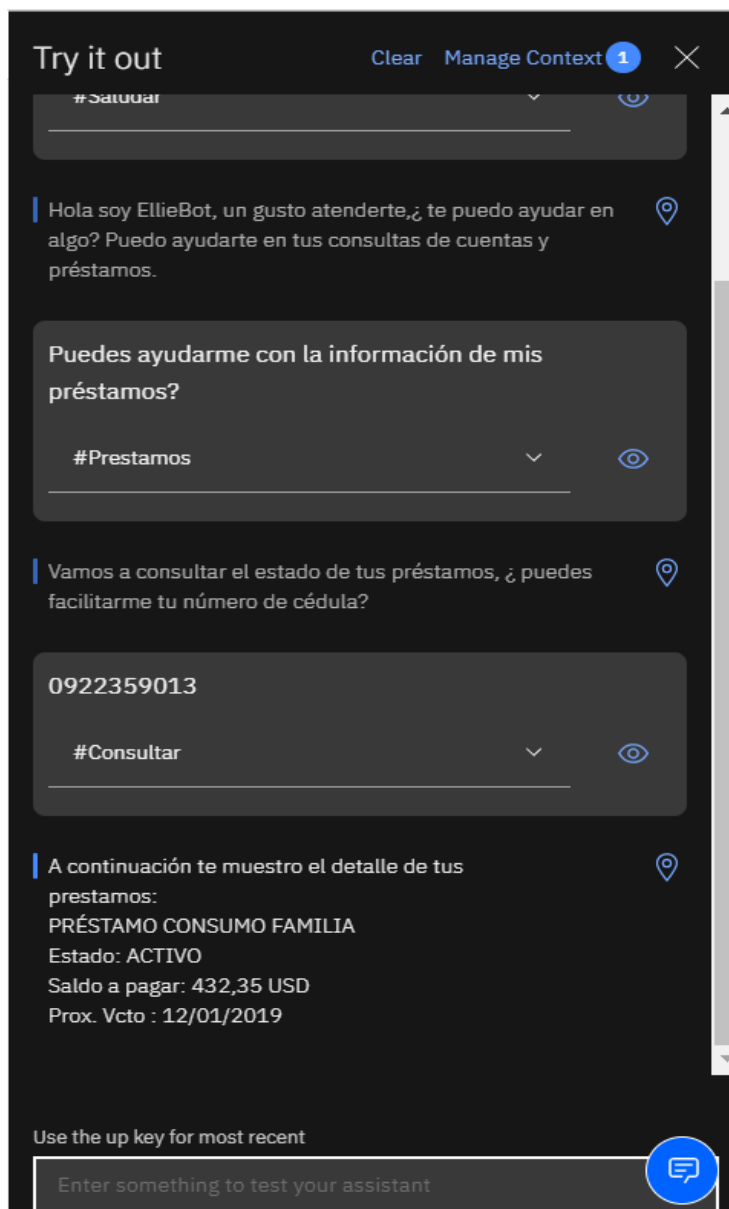


Figura 4.25: Implementación Consulta de Préstamos

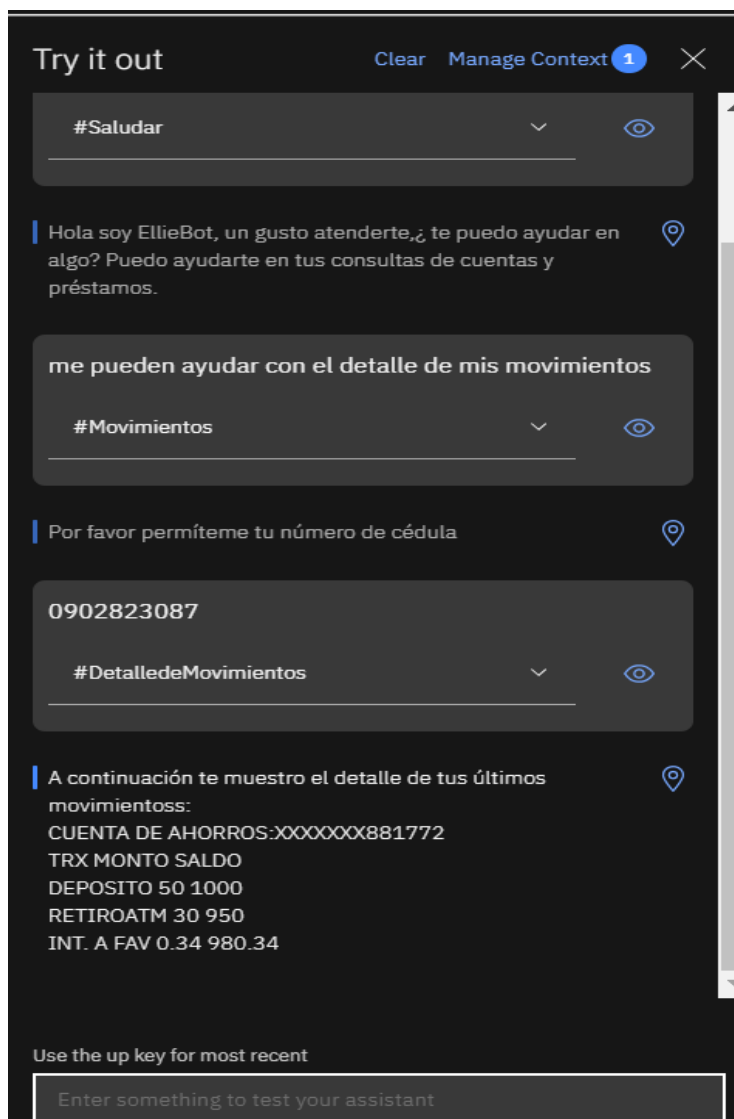


Figura 4.26: Implementación Consulta de Movimientos

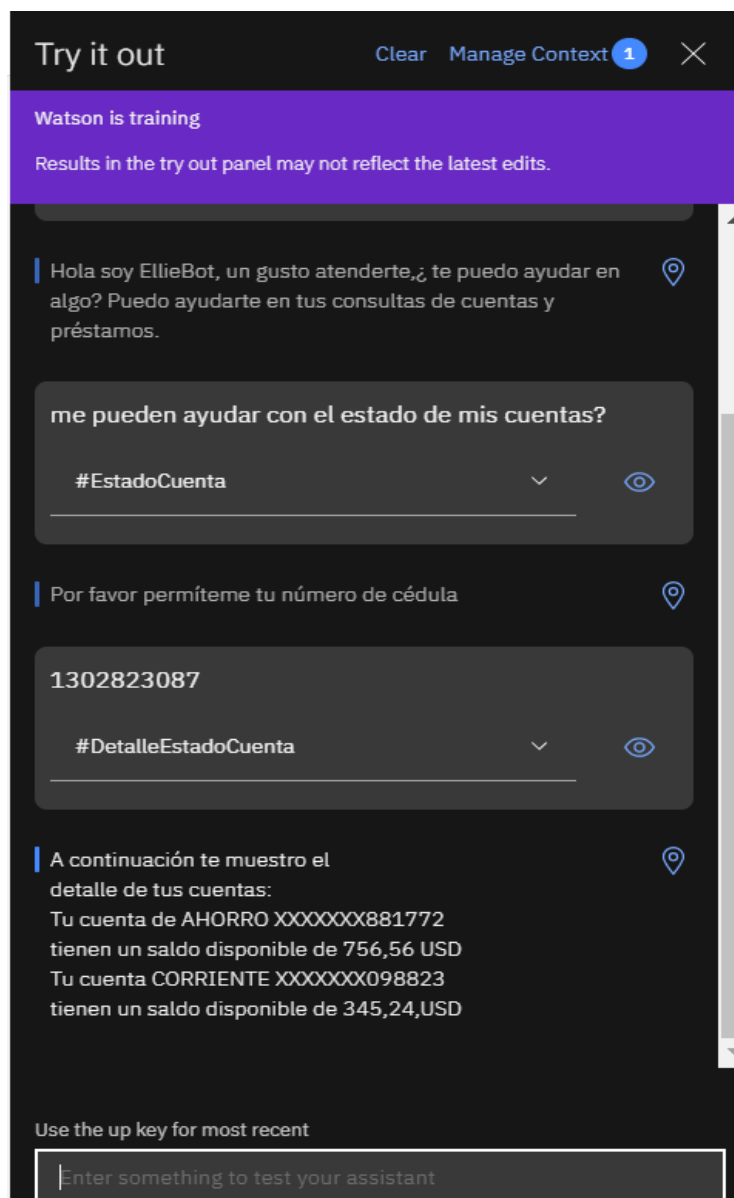


Figura 4.27: Implementación Consulta de Movimientos

## 4.6. Implementación modelo TO-BE rediseñado

En esta sección se describirán las mejoras propuestas para el proceso de consultas, en un principio se puede pensar como un soporte en altas horas de demanda, pero a largo plazo la automatización es inminente. Si el proceso llega a una madurez en que se logre notar la tanto la buena percepción del cliente, como como la fluidez de las consultas, la decisión de la automatización será bien vista por los accionistas de la institución financiera. A continuación, se mostrará el detalle de los componentes del proceso tomando en cuenta a la interacción entre en el asistente virtual y el cliente.

### 4.6.1. Roles

El único nuevo rol que resulta después de la mejora recibe al cliente y a su vez está configurado para ejecutar las transacciones de consulta y genera de forma automática los registros en la plataforma de requerimientos propios del proceso a manera de log. como lo muestra la Tabla 25:

Tabla 25: Unico Rol posterior al rediseño del proceso

Rol	Código del Rol
Asesor	ASESORVIRTUAL

#### 4.6.2. Actores

En el proceso mejorado suprime la necesidad de roles tanto de atención inicial cómo de roles autorizados para la ejecución de transacciones hacia el sistema bancario. Ver Tabla 26:

**Tabla 26: Actores en el Proceso rediseñado**

Actor	Rol	Descripción	Interés en el proceso	Responsabilidades
Cliente	Cliente	Cliente del banco, previamente registrado como cliente de banca virtual.	Solicitar los requerimientos de consulta	Emitir datos personales de manera correcta y estar registrado como cliente de Banca virtual
Chatbot	ASESOR VIRTUAL	Entidad virtual del banco encargado de atender las quejas y reclamos de los clientes relacionados con requerimientos. Es la primera cara al cliente.	Recibir el requerimiento del cliente y devolver la respuesta Realiza transacciones del módulo de: Crédito y Cartera - Cuentas de Ahorro	Atender al cliente, registrar automáticamente el requerimiento en la plataforma de requerimientos y devolver las respuestas

#### 4.6.3. Objetos de negocio

El proceso mejorado suprime la necesidad de notificaciones entre distintos asesores ya que el asesor virtual por si solo puede gestionar los requerimientos. Ver Tabla 27:

Tabla 27: Objetos de Negocio del Proceso rediseñado

Nombre	Tipo	Descripción	Parámetros	Roles Involucrados
Requerimiento	BO	Detalle de la transacción que desea consultar el cliente	Fecha de Registro Categoría Detalle	CLIENTE ASESOR VIRTUAL
Asesor Virtual	BO	Funcionario virtual del banco encargado de atender los requerimientos del cliente con todos los privilegios de consulta hacia el sistema bancarios	Usuario Rol Nombre	ASESOR VIRTUAL
Transacción	BO	Detalle del movimiento u operación que requiere consultar o ejecutar	Tipo Cédula Cliente	ASESOR VIRTUAL
Respuesta	BO	Plantilla donde se colocarán las respuestas de la consulta de la transacción	Fecha y Hora Usuario Cuerpo del mensaje	ASESOR VIRTUAL CLIENTE
Cliente	BO	Persona que es cliente del banco y registrado para operar en canales virtuales	Usuario Cédula	CLIENTE

#### 4.6.4. Actividades

Las actividades rediseñadas del proceso mejorado suprimen a la intervención de la comunicación entre asesores y aprovechando

las ventajas de la inteligencia artificial del asistente virtual para poder determinar la consulta que el cliente requiere. Ver Tabla 28:

**Tabla 28: Actividades del Proceso rediseñado**

<b>Id</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rol</b>	<b>Objeto de Negocio</b>	<b>Posibles Estados Finales</b>
SBC-0001	Enviar Requerimiento	Mensaje	El cliente desde la ventana de chat escribe el requerimiento de consulta de transacción	CLIENTE	Cliente/Requerimiento	
SBC-0002	Registrar Requerimiento	User	El asistente virtual registra automáticamente e el requerimiento	ASESOR VIRTUAL	Asesor Virtual	
SBC-0005	Procesar Transacción de Consulta de Saldo de cuenta	Proceso Automático	El chatbot procede con la ejecución de la consulta en el Sistema del Banco	ASESOR VIRTUAL	Asesor Virtual Transacción	EJECUTADO NO EJECUTADO
SBC-0006	Procesar Transacción de Consulta de Últimos movimientos	Proceso Automático	El chatbot procede con la ejecución de la consulta en el Sistema del Banco	ASESOR VIRTUAL	Asesor Virtual Transacción	EJECUTADO NO EJECUTADO
SBC-0007	Procesar Transacción de Consulta de Saldo de préstamos	Proceso Automático	El chatbot procede con la ejecución de la consulta en el Sistema del Banco	ASESOR VIRTUAL	Asesor Virtual Transacción	EJECUTADO NO EJECUTADO
SBC-0008	Registrar Respuesta	User	Registra la respuesta de la transacción	ASESOR VIRTUAL	Respuesta	

Id	Actividad	Tipo	Descripción	Rol	Objeto de Negocio	Posibles Estados Finales
SBC-0009	Enviar Respuesta de Requerimiento	Mensaje	Escribe en la ventana de chat la respuesta de la ejecución de la transacción	ASESOR VIRTUAL	Asesor Virtual	
SBC-0010	Recibir Respuesta	Mensaje	Cliente recibe la respuesta	CLIENTE	Cliente/Respuesta	

#### 4.6.5. Excepciones

Las excepciones en este proceso mejorado eliminan los errores producidos por la intervención humana, limitándose únicamente a los de plataforma de IBM, cuando esto ocurre, el manejador de excepciones rápidamente envía el correo al departamento de TI informando la novedad. Ver Tabla 29:

**Tabla 29: Excepciones del Proceso resideñado**

Id	Excepción	Actividad Afectada	Descripción	Acciones Correctivas	Objeto de Negocio
E1	Falla en la plataforma de chat	SBC-0001	El asesor virtual no recibe el requerimiento del cliente	Ejecutar las rutinas de excepción configuradas en la plataforma máster de IBM para notificar al departamento de TI	Cliente Requerimiento Asesor
E2	Error técnico al registrar el requerimiento	SBC-0002	El asesor virtual no puede registrar el requerimiento	Ejecutar las rutinas de excepción configuradas en la plataforma máster de IBM para notificar al	Requerimiento Asesor



Id	Excepción	Actividad Afectada	Descripción	Acciones Correctivas	Objeto de Negocio
				departamento de TI	
E4	Falla en las consultas al sistema Bancario	SBC-0005	Falla en la consulta de los procesos automáticos	Ejecutar las rutinas de excepción configuradas en la plataforma máster de IBM para notificar al departamento de TI y este a su vez genere el incidente al proveedor del sistema bancario	Transacción
E7	Falla en la plataforma de chat	SBC-0008 SBC-0009	Falla en el envío de respuestas al cliente	Ejecutar las rutinas de excepción configuradas en la plataforma máster de IBM para notificar al departamento de TI	Asesor Virtual Cliente Respuesta

#### 4.6.6. Modelo TO-BE

Lo que destaca a este proceso es la reducción de muchas tareas manuales, que en consecuencia han eliminado todos los subprocesos manejando en su totalidad tareas automatizadas. En la figura se presenta a versión del proceso mejorado de consultas en servicios bancarios con el asistente virtual integrado y rol de ASESOR VIRTUAL. Ver Figura 4.28:

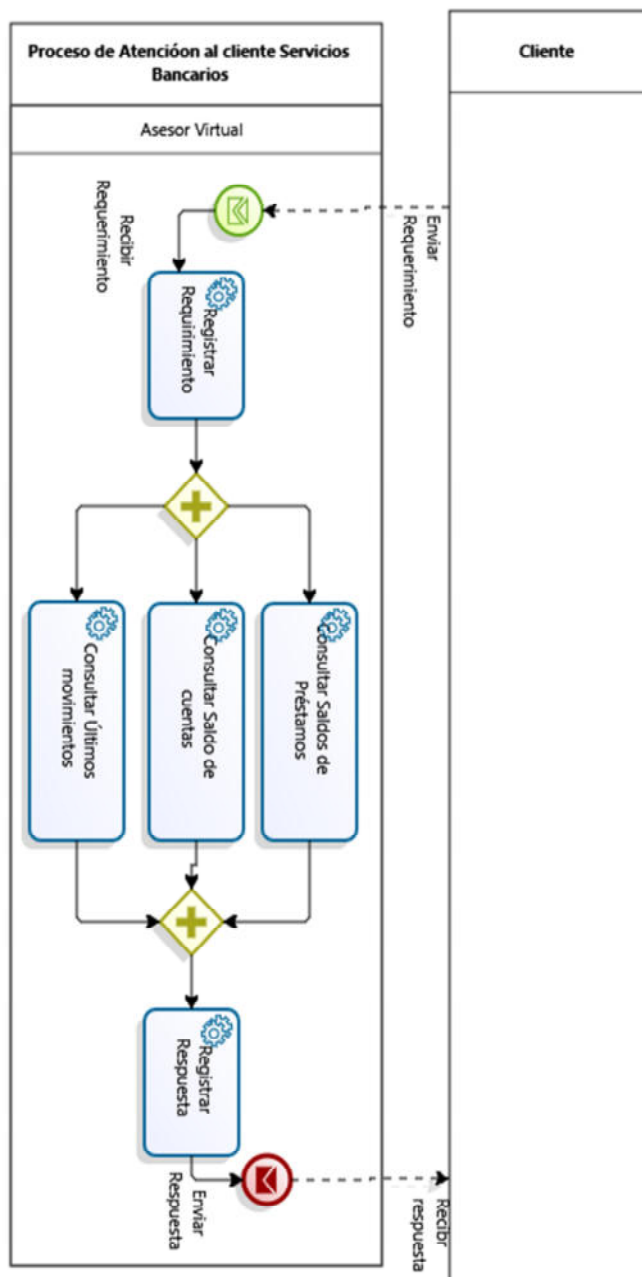


Figura 4.28: Proceso TO BE

## **CAPÍTULO 5**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **5.1. Evaluación de los resultados**

##### **5.1.1. Evaluación del Entrenamiento de Watson**

Watson al ser una inteligencia artificial, debe ser entrenado y su grado de razonamiento ante las preguntas por parte de un humano va a depender de cuánto haya aprendido de las palabras con las que ha sido configurado en su base de conocimientos, es decir las expresiones con su correspondiente intención. En este proyecto se describieron 100 expresiones con un total de 7 intenciones. Para evaluar los resultados del entrenamiento de Watson se tomó

70% de las expresiones para entrenar y un 30% para probar cómo responde Watson, todas de manera aleatoria. Los resultados se muestran en las Tablas 30 y 31:

**Tabla 30: Evaluación del Entrenamiento con datos que el A.V. conoce**

DATOS DE ENTRENAMIENTO	
INTENCIÓN	EXPRESIONES
Aciertos	68
Sin aciertos	2

**Tabla 31: Evaluación del Entrenamiento con datos que el A.V. no conoce**

DATOS DE PRUEBA	
INTENCIÓN	EXPRESIONES
Aciertos	27
Sin aciertos	3

Se puede observar que Watson responde casi con un 97% de precisión con datos de entrenamiento y responde con 88% de precisión con datos que nunca ha visto.

### 5.1.2. Evaluación del proceso y tiempos de respuesta en consultas

El proceso rediseñado se reduce a número de mínimo de interacciones con el usuario sin tener que esperar por la respuesta de los asesores, todo se reduce a las respuestas que el sistema bancario devuelve al asistente virtual.

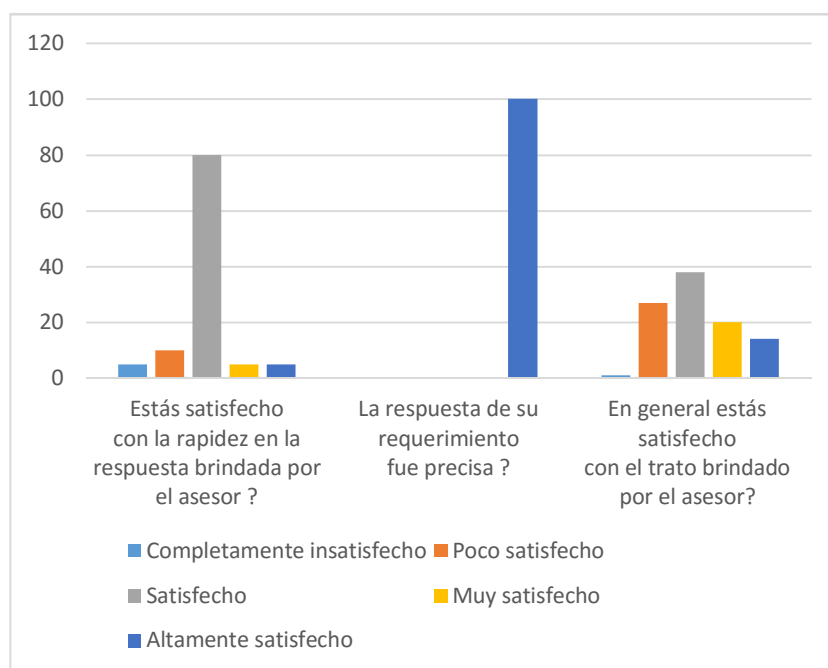
La plataforma de IBM Watson tiene la particularidad de que las llamadas a APIS externas tienen un tiempo máximo de respuesta de hasta 5 segundos luego de esto la aplicación devuelve un mensaje de conexión fallida. El estándar se establece como política a nivel de comunicación entre la plataforma y el sistema bancario.

**Tabla 32: Evaluación del Proceso y tiempo de respuesta**

<b>FUNCION EN LA NUBE</b>	<b>TIEMPO DE RESPUESTA</b>
Consulta Cuenta	5 segundos
Consulta Movimientos	5 segundos
Consulta Préstamos	5 segundos

### 5.1.3. Evaluación de la calidad del servicio

Para determinar la percepción del servicio se solicitó a 16 usuarios internos del banco determinar su percepción del servicio sin comunicarles que se trataba de una I.A. Esto en el área de la computación se denomina prueba de Turing. A cada uno de ellos se les solicitó llenar un cuestionario con puntuación del 1 al 5 (1 Completamente Insatisfecho a 5 Altamente Satisfecho), donde se le preguntó acerca de cómo fueron atendidos, la rapidez con la que recibieron sus respuestas, y la precisión de las respuestas, y estas fueron las respuestas. Ver Figura 5.1:



**Figura 5.1: Evaluación de la calidad del servicio**

Se puede notar el grado de satisfacción de los usuarios con respecto a la rapidez en la respuesta; en lo referente a la precisión de las respuestas los usuarios muestran un alto grado de satisfacción y de manera general los usuarios muestran porcentajes cercanos entre Satisfecho, Muy Satisfecho y Poco Satisfecho. Si se considera solo el nuevo proceso y se totalizan los resultados se puede decir que se está cerca del 90% de la métrica ideal que fue propuesta como objetivo de mejora en el levantamiento del proceso. La variación dependerá siempre de cómo puede razonar y expresarse el chatbot ante situaciones que no conoce, o no sabe cómo responder.

## **5.2. Evaluación de beneficios**

### **Costos**

En la sección de levantamientos de requerimientos (Ver Capítulo 3), se pudo recabar la información de que solo en el 2018 se efectuaron 32 millones de transacciones, se pudo ver también el costo que incurre mantener a una planta de funcionarios de servicio al cliente tiene un costo alrededor del 6% del presupuesto total de la entidad financiera. Con Watson cada transacción equivale a una llamada a la API y en su plan empresarial tiene aproximadamente un costo de 0.0025 USD por llamada,

con lo que los costos se reducen drásticamente comparado con el gasto por pago en salarios de funcionarios en el área de servicios bancarios.

### **Diferenciador**

Actualmente la institución financiera tiene reputación de tener un mal servicio de atención al cliente, y una imagen de servicios tecnológicos anticuados, comparados con otras instituciones financieras. La compañía está en una campaña promocional ofreciendo la opción de consultas automatizadas en tiempo real y sin necesidad de acercarse a la oficina, solo ingresando al portal o en su defecto a través de mensajería 24 horas al día 7 días de la semana.

### **Escalabilidad**

La posibilidad de tener los servicios en la nube y una arquitectura basada en microservicios, dan la ventaja de que toda la arquitectura pueda crecer de acuerdo con la necesidad de la compañía. Según proyecciones de la entidad financiera se espera un crecimiento de 180000 usuarios registrados a la banca virtual, por lo que con lo que la plataforma Watson es posible pasar sin mayores complicaciones a instancias mayores y dar soporte a esta demanda.



### **Disponibilidad**

Se realizó una prueba de “stress” con el personal de desarrollo para simular una ejecución de alta demanda, en donde se pudo observar unos de los beneficios que ofrece Watson que es de alta disponibilidad multizona. Watson tienen sus servicios en varias partes del mundo y esto lo hace de una manera transparente y de forma automática. Adicionalmente que proporciona un balanceador de carga automático por cada zona dentro de una región.

### **Eficiencia en el nuevo proceso**

Con el rediseño del proceso se logró reducir todas las tareas manuales que involucraba los subprocesos, se eliminaron las notificaciones entre asesores y todas las tareas humanas que implicaban abrir el sistema bancario, autenticarse, buscar la opción del menú, copiar la respuesta en el sistema de requerimientos y devolver al siguiente asesor. Para estas pruebas se consideró el tiempo desde que el usuario comienza a interactuar hasta que recibe las respuestas, obteniéndose los siguientes tiempos. Ver Tabla 33:

**Tabla 33: Eficiencia en el nuevo proceso**

MÉTRICA	META
Tiempo de la Consulte del saldo (Cuenta bancaria)	0.5 minutos
Consulta de últimos movimientos de sus productos	0.8 minutos
Consulta de Préstamos	0.6 minutos

### 5.3. Evaluación de riesgos

#### Seguridad y Protección de datos

Uno de los más grandes problemas que tienen los sistemas en línea como los Chatbots, es que sin una debida autenticación se puede incurrir en delitos tales como: suplantación de identidad, divulgar información confidencial del cliente y posteriormente ser usado por terceros con otros fines. Es por eso por lo que se deberán implementar técnicas de seguridad de información para identificar que la persona es quien dice ser, mecanismos de cifrado de mensaje de extremo a extremo, protocolos de seguridad en la comunicación. Este proyecto deja la puerta abierta a futuros proyectos para implementar las mejores políticas de seguridad en la plataforma de comunicación y poderlas evaluar con más detalle.

### **Fiabilidad**

De acuerdo con la RAE, la fiabilidad es la probabilidad de buen funcionamiento de algo, en este caso del funcionamiento del asistente virtual. La fiabilidad del asistente virtual va a depender en gran medida de la correcta programación de los diálogos, que los flujos de conversación tengan la lógica adecuada, y que las respuestas estén diseñadas de tal manera que no afecte alguna emoción del usuario final, si esto se toma a la ligera, puede ocasionar frustración y malestar a los clientes.

### **Responsabilidad**

Dado que el chatbot es una entidad virtual y tiene acceso a grandes cantidades de información, se debe solicitar el consentimiento previo al cliente y que la institución financiera se libere de las responsabilidades de que el asistente virtual pueda emitir una información errónea, esto conlleva a la queja del cliente, por lo que la institución financiera deberá tener las respectivas políticas para manejar este posible riesgo.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

Una vez que se han conseguido los objetivos de este trabajo de titulación se tienen las siguientes conclusiones:

1. Se demostró el ahorro que representa adquirir los servicios de la plataforma de Watson frente al costo de salarios de funcionarios contribuyentes en la institución financiera.
2. En la etapa de levantamiento la información el diseño del modelo AS-IS del proceso, nos dio un horizonte más claro de las actividades actuales

en el área de servicios bancarios, desde la forma como trabajan los asesores y sus roles otorgados por funcionalidad.

3. Todas las transacciones de consulta del área de servicios bancarios pueden ser simplificadas a tareas automatizadas eliminando el uso de una persona con rol por funcionalidad.
4. Se puede concluir que el proceso rediseñado simplifica las tareas manuales que estaban dentro de los subprocesos, delegando todo a tareas automáticas.
5. La curva de aprendizaje para implementar las funciones en la nube de IBM es muy de muy rápido crecimiento, dado que se implementa en lenguajes populares como Node.js, Python, Java.
6. Una vez realizado todo el proceso de entrenamiento de la I.A. se puede concluir que la precisión con la que este responda va a depender de factores tales como: un diseño correcto del flujo de diálogo e

intenciones. Esto será determinante a la hora de interactuar con el usuario final.

7. Se pudo comprobar una buena percepción por parte de los clientes ante un asesor virtual, sin que ellos supieran que se tratase de una I.A. Esto lo da Watson y su posibilidad de aprendizaje ante nuevas frases y agregarlas a su base de conocimientos.

## **RECOMENDACIONES**

1. Para versiones iniciales se recomienda trabajar a la par entre asesores y asistentes virtuales para que la transición a los nuevos procesos sea lo más transparentes posibles.
2. Es evidente que la reducción de personal tarde o temprano será inminente por lo que se recomienda seleccionar al mejor personal del área de servicio bancarios para que trabaje a la par con el chatbots, como contingente ante falla de la plataforma, como también para que sirva de ingesta de datos y para entrenar el motor cognitivo de Watson.

3. Antes de la salida de producción del asistente virtual se recomienda elaborar en el proyecto una fase preliminar de entrenamiento exhaustivo de la I.A., en grandes instituciones financieras es una de las etapas en las que se requiere que el personal del área comience sesiones en interacción y validación de las expresiones.
  
4. Se recomienda implementar los mecanismos de verificación de la identidad Ej.: envío de código al correo, seguridad de dos pasos, etc., para la protección de los datos y seguridad de la información, además de contar con el consentimiento del cliente al acceso de sus datos.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Chatbotguide.org, Royal Bank of Scotland, Web-based bot, <https://www.chatbotguide.org/royal-bank-of-scotland>, fecha de consulta: diciembre de 2019.

[2] Chatbotguide.org, Lloyd Bank -HSBC, Web-based bot <https://www.chatbotguide.org/hsbc-lloyds-bot>, fecha de consulta: diciembre de 2019.

[3] Chatbotguide.org, Mobile app chatbot, <https://www.chatbotguide.org/santander-uk-bot>, fecha de consulta: diciembre de 2019.

[4] Aura Portal.com, La automatización inteligente mejora la satisfacción de sus clientes, <https://www.auraportal.com/es/automatizacion-inteligente-mejora-satisfaccion-de-clientes/>, fecha de consulta: diciembre 2019.

[5] Kreutzer, R., Understanding Artificial Intelligence: Fundamentals, Use Cases and Methods for a Corporate AI Journey, Springer International Publishing, Chapter 1, 2019.



[6] Kreutzer, R., Understanding Artificial Intelligence: Fundamentals, Use Cases and Methods for a Corporate AI Journey, Springer International Publishing, Chapter 2, 2019.

[7] Blog de Marketing Digital, Asistentes virtuales: un software cada vez más utilizado por las empresas, <https://mastermarketingdigital.org/asistentes-virtuales-un-software-para-empresas/>, fecha de consulta: diciembre 2019.

[8] Kreutzer, R., In the area of customer services, there is a broad field of application for Artificial Intelligence. Springer International Publishing. Edición de Kindle, 2019.

[9] Turing, A. M. Computing Machinery and Intelligence. Mind, LIX (236), 433–460. <http://doi.org/10.1093/mind/lix.236.433>, 1950.

[10] Weizenbaum, J. ELIZA---a computer program for the study of natural language communication between man and machine, (Communications of the ACM, 9(1), 36–45. <http://doi.org/10.1145/365153.365168>, 1966), 1966.

[11] Wallace, R. S. The Anatomy of A.L.I.C.E. Retrieved from <http://www.alicebot.org/anatomy.html>, fecha de consulta: diciembre 2019.

[12] Weinberger, M, Why Amazon's Echo is totally dominating - and what Google, Microsoft, and Apple have to do to catch up, fecha de consulta diciembre 2019.

[13] Lebeuf, Carlene R, Taxonomy of Software Bots: Towards a Deeper Understanding of Software Bot Characteristics, University of Victoria, 2013, fecha de consulta febrero 2019.

[14] Chatbotsmagazine.com, Understanding the need for NLP in your chatbot, <https://chatbotsmagazine.com/understanding-the-need-for-nlp-in-your-chatbot-78ef2651de84>, fecha de consulta: enero 2020.

[15] Nimavat, Ketakee & Champaneria, Tushar, Chatbots: An overview. Types, Architecture, Tools and Future Possibilities,2017.

[16] High, Rob, The Era of Cognitive Systems: An Inside Look at IBM Watson and How it Works, Redbooks, 2012.

[17] Hitpass, Dr. Bernhard. BPM: Introducción a Gestión Orientada a Procesos: Business Process Management (Spanish Edition). Edición de Kindle., fecha de consulta: enero 2020.

[18] Angeli, Jessica, ¿Qué es el mapeo de procesos AS IS/TO BE?, <https://blog.neomind.com.br/es/que-es-el-mapeo-de-procesos-as-is-to-be/>, 2018.

[19] Ultimus, Soluciones de Software BPM de Ultimus para Banca e Instituciones Financieras <https://www.ultimus.com/es/bpm-industry-solutions/banking-finance>, fecha de consulta: febrero 2020.

[20] Heflo, Quality Customer Service Management made efficient with BPM, <https://www.heflo.com/blog/quality-improvement/quality-customer-service/>, fecha de consulta: noviembre 2019.

[21] Cloud IBM, Creación de entidades y diálogos en IBM-WATSON, <https://cloud.ibm.com/docs/assistant?topic=assistant-entities&locale=es>, fecha de consulta: noviembre 2019.