

# Banca 3.0: Servicios Inteligentes de valor añadido y Salud Financiera

La Banca privada y personalizada para el cliente ya es posible: sinergia entre Inteligencia Artificial, Analítica de Datos, Big Data y Estadística.

Javier Porras Castaño  
Doctorando, Universidad Rey Juan Carlos I, Madrid  
Inicio en Noviembre de 2017  
Director de Tesis: Carlos Enrique Cuesta Quintero  
Departamento: Ciencias de la Computación  
Ronda, Málaga, España  
@\_javipc  
[www.linkedin.com/in/javipc](http://www.linkedin.com/in/javipc)  
[javiporrascastano@gmail.com](mailto:javiporrascastano@gmail.com)

*Los clientes demandan poder interactuar con su banco al igual que lo hacen con las principales plataformas de Internet. Esta tesis doctoral supondrá una revolución de gran impacto en el sector financiero y cambiará la tradicional relación del cliente con su banco. Éste almacena todos los movimientos financieros que realiza el cliente, lo que supone una cantidad de datos ingente, que en la actualidad no los está utilizando la Banca para generar valor. Gracias a la sinergia entre Inteligencia Artificial, Analítica de Datos, Big Data y Estadística sobre esos datos se podrá ofrecer servicios inteligentes personalizados de valor añadido que modifiquen la relación entre el cliente y su entidad financiera. Esta tesis pretende crear una cuenta inteligente que sea capaz de predecir gastos de consumo (luz, agua, compras, etc) con antelación, ofrecer al cliente un indicador de cómo son sus gastos frente a perfiles similares anonimizados y recomendar productos financieros a medida que mejoren su salud financiera. Además, como innovación disruptiva, el cliente podrá interactuar con estos servicios inteligentes mediante su propia voz porque es la forma más natural e inherente de comunicación del ser humano, con independencia de cómo es su forma de expresión.*

*Predicción, indicadores, recomendación, personalización, voz, innovación, inteligencia, satisfacción y fidelización.*

## I. INTRODUCCIÓN

El sector bancario está experimentando importantes transformaciones que tienen origen en la imparable innovación tecnológica, con productos y servicios financieros digitales que están siendo adoptados con naturalidad por los clientes, que implican cambios en sus hábitos y en el uso de los canales tradicionales que ofrece la Banca: Internet y el teléfono móvil se han convertido ya en el medio natural para interactuar con el banco, quedando en el olvido acudir físicamente a una sucursal. El cliente demanda interactuar con su entidad financiera con la misma facilidad que se comunica con un

amigo/a a través de una red social, mediante un correo electrónico o incluso mediante lenguaje natural. Esta facilidad es posible gracias a la evolución de la tecnología y han aparecido unos nuevos actores, sector Fintech, que sin ser bancos, ofrecen a los clientes esta sencilla funcionalidad, mediante servicios más ágiles y cómodos para el cliente. Todo ello está provocando que la banca tradicional se vea obligada a transformarse digitalmente, mediante estrategias innovadoras centradas en el cliente, ofreciéndole una atención personalizada y permitiéndole interactuar con aquello que se siente más cómodo: manteniendo una conversación en lenguaje natural con su propio teléfono móvil o tableta. En este contexto, el sector bancario tradicional debe aprovechar, como ventaja competitiva, la cantidad ingente de datos que dispone de sus clientes para que a través de la sinergia entre Inteligencia Artificial (Machine Learning y Deep Learning), Analítica de Datos, Big Data y Estadística, extraiga el conocimiento oculto y ofrecer una banca privada y personalizada al cliente. Un cliente genera a diario mucha información financiera que almacena su banco: cuándo, qué y dónde realiza sus compras o qué gastos e ingresos mensuales tiene; esta cantidad de datos que diariamente aportan los clientes a su banco, que hasta el momento no genera valor, debe ser analizada para extraer su conocimiento oculto y ofrecer servicios inteligentes de valor añadido para el cliente que le aporten una atención personalizada y a medida. El teléfono móvil, su tableta o incluso su televisión serán los nuevos canales con los que el cliente interactuará, mediante una conversación en lenguaje natural, para acceder a servicios inteligentes de valor añadido que le proporcionen una mejor salud financiera y satisfacción con su banco.

## II. TESIS: DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La Banca conoce con absoluta precisión los movimientos de sus clientes: qué hace, dónde y cuándo (la información estructurada tradicional) y si además, es capaz de agregarle datos externos del cliente (información no estructurada): redes sociales, geolocalización, actividad en Internet o qué productos le interesan, compondrá una gran base de datos, que a partir de la sinergia entre Inteligencia Artificial, Analítica de Datos, Big Data y Estadística, le permitirá conocer con exactitud a cada uno de sus clientes, para ofrecerles una banca personalizada y privada, justo en el momento que lo demandan, para conseguir su satisfacción y fidelización. La banca es el sector más adecuado para aprovechar estas tecnologías y el momento es ahora, para dar origen a la Banca 3.0, con el horizonte de proporcionar al cliente servicios inteligentes de valor añadido y la información necesaria para una toma de decisiones adecuada y lo más importante, hacerlo de forma anticipada, es decir, prever las necesidades concretas del cliente. Para conseguirlo es necesario que la Banca tenga un conocimiento de 360° del cliente.

El objetivo de mi tesis doctoral es investigar qué servicios inteligentes de valor añadido se pueden ofrecer a los clientes a partir de la sinergia entre Inteligencia Artificial, Analítica de Datos, Big Data y Estadística, dando soporte a una Cuenta Inteligente 2.0 que ofrezca servicios innovadores y exclusivos al cliente y que éste pueda consumirlos utilizando lenguaje natural, a modo de conversación, simulando una conversación con su agente financiero tradicional.

Los tres principales objetivos que se pretenden conseguir durante el desarrollo de esta tesis doctoral son:

1: Predecir gastos de consumo del cliente en transacciones no fijas (no periódicas) como son: gastos habituales del hogar (luz, agua o gas), gastos en la cesta de la compra y gastos derivados de ocio y restaurantes. El cliente, mediante su voz, podrá solicitar una predicción de cualquiera de sus gastos con la antelación que requiera en ese momento: podrá consultar a qué cantidad ascenderá su recibo de luz el próximo trimestre, o de la misma forma, podría preguntar, en lenguaje natural, cuál es la predicción de gastos que tendrá en la próxima Navidad, e incluso podrá solicitar el detalle de los mismos: qué gastos serán relacionados con la cesta de la compra o cuáles serán los referidos a ocio y restaurantes. Disponer de una predicción de gastos le ofrece al cliente la posibilidad de tomar mejores decisiones y anticiparse a posibles situaciones desfavorables, lo que le permite tener una mejor salud financiera. Imaginemos que un cliente desea saber cuáles serán los gastos de luz y agua que tendrá al finalizar el mes de septiembre para poder tomar decisiones sobre cómo afrontar la compra de libros y material de sus hijos/as en septiembre, etapa de *'vuelta al cole'*. La disponibilidad de este servicio de predicción de gastos puede ayudar al cliente a modificar su comportamiento (y el de su unidad familiar); si se predice, de forma anticipada, un determinado pico en un gasto de

consumo, el cliente podrá modificar su comportamiento para tartar de reducir esa previsión de gasto.

También en este punto se conseguirá predecir posibles descubiertos en cuenta para adoptar una solución de forma anticipada; notificar al cliente que, siguiendo su tendencia actual, pasado unos meses, quedará sin saldo en su cuenta, tendrá como consecuencia una modificación de su comportamiento para tratar de evitarlo o incluso recomendar una solución financiera, a medida, como veremos en el siguiente punto.

2: Realizar recomendaciones en base a la actividad financiera del cliente, es decir, en función de los movimientos, gastos e ingresos, que realiza a diario: analizando los movimientos que diariamente realiza el cliente, la cuenta inteligente le ofrecerá recomendaciones sobre productos que se ajustan a sus necesidades y que le aportan una solución financiera *'ah doc'* que le permite salvar una situación concreta en un momento determinado; esta recomendación, en tiempo real, mejorará su experiencia y satisfacción con la entidad, percibiendo una atención totalmente personalizada y a través de una conversación en lenguaje natural con su teléfono móvil o tableta, como si se tratara de una reunión con su agente financiero tradicional habitual. Imaginemos que un cliente tiene pocos ingresos y siempre compra a débito, la cuenta inteligente le recomendará una tarjeta con crédito, con la cantidad justa adicional que suele necesitar mensualmente y que la pueda contratar, de forma fácil y rápida, simplemente indicándolo: *'quiero solicitar mi tarjeta de crédito'*. En este servicio, también se puede incluir el análisis de las publicaciones en las redes sociales del cliente, siempre que sean datos públicos y no datos privados, para analizar su actividad y hacerle recomendaciones; imaginemos que un cliente publica en redes sociales fotos y comentarios sobre el coche deseado, el servicio de cuenta inteligente le ofrecerá un crédito personalizado para su financiación y que lo pueda contratar cómodamente, a viva voz, indicando: *'quiero solicitar mi préstamo para la compra de ese coche'*. Recibir recomendación de productos financieros ergonómicos, a medida y personalizados, que se puedan contratar en pocos segundos con su propia voz y casi sin la habitual burocracia documental, provoca la satisfacción del cliente, su fidelización y mejora su salud financiera.

3: Comparar gastos con clientes anonimizados de perfil similar: frecuentemente, con familiares o amigos/as, tratamos de comparar los gastos de consumo de suministros habituales, para tratar de tener un indicador de nuestra actividad en el hogar. Con este servicio, el cliente tendrá una referencia o indicador que le permita evaluar si sus gastos en suministros están alineados con otros clientes de perfil similar. Esta comparativa se realiza utilizando datos agregados y anonimizados de clientes con el mismo perfil, en tiempo real. La cuenta inteligente le indicará al cliente, mediante lenguaje natural, si un gasto concreto en un consumo habitual está

alineado con la media de sus perfiles similares. Un perfil similar será un cliente con sueldo, en la misma horquilla salarial, misma dimensión familiar, igual tamaño de vivienda y misma ciudad. Este servicio permitirá al cliente analizar su propio comportamiento (y el de su unidad familiar) de forma autónoma, detectando si hay una desviación importante entre sus gastos y los de perfiles similares, haciendo especial hincapié en los gastos derivados de los consumos habituales. La notificación de estos desvíos, puede alertar al cliente de nuevos comportamientos inadecuados, averías en el suministro u otros motivos; gracias a la notificación, se puede corregir la situación. Imaginemos que el recibo de agua trimestral del cliente asciende a 200 € y sus perfiles similares tienen un gasto de 100 €, la mitad; se abre un escenario de análisis donde el cliente podrá estudiar qué comportamiento ha motivado el pico de consumo; quizás se trata de un consumo esperado por una situación puntual o se pudiera deber a una fuga de agua desconocida. Nuevamente, este servicio mejora la salud financiera del cliente y por tanto su calidad de vida.

### *Tesis: Hipótesis de partida*

Esta cuenta inteligente de servicios innovadores de valor añadido para el cliente se podrá desarrollar en base a la ingente cantidad de información que registra una entidad financiera a partir de sus movimientos. Empleando técnicas de Machine Learning y Minería de datos, se pretende encontrar patrones de comportamientos de los clientes para predecir gastos, diseñar productos financieros a medida y comparar comportamientos del cliente con perfiles similares anonimizados.

Además, la entidad financiera dispone de los datos de un cliente desde el día que se da de alta en el banco hasta el momento actual; cuanto más tiempo de antigüedad tenga un cliente, más precisos serán sus modelos de comportamiento; o lo que es lo mismo, a medida que avance el tiempo, mientras pertenezca al banco, sus patrones cada día serán más precisos. Con cada nuevo movimiento u operación que realiza el cliente (nueva compra o cargos de gastos de consumo) sus patrones de comportamientos serán más reales y ajustados. El tipo de cliente que más destaca en un banco es aquel que dispone de una cuenta, donde tiene asociada la hipoteca y la nómina; este tipo de cliente suele permanecer muchos años en el mismo banco, tantos como años esté suscrita su hipoteca. Con un horizonte tan largo en el tiempo, los patrones y modelos de comportamiento para el cliente serán muy ajustados y conseguirán dar soporte a los servicios inteligentes de valor añadido descritos.

Por otro lado, para poder ajustar y ser más preciso en la predicción de gastos de consumo que un cliente podrá generar, al cabo de unos meses, será necesario utilizar información externa, a dos niveles:

1: Utilizar la información pública que un cliente publique en sus redes sociales. Si el cliente publica fotografías y comentarios de su viaje en próximas semanas, durante la etapa estival, el servicio inteligente deberá tenerlo en cuenta; la predicción de gastos de consumos habituales del hogar será

menor, pero crecerá la predicción en los gastos de ocio y restaurantes.

2: Consultar las variaciones de tarifas de los proveedores de servicios relacionados con el consumo del hogar: luz, agua, gas, tarifa telefónica (caso que no sea tarifa plana), etc. Habitualmente, con la llegada de un nuevo año, el temido mes de Enero, suelen subir las tarifas del proveedor del servicio de agua o luz. Para realizar una predicción más certera, será necesario consultar, de forma automática y transparente al cliente, cuál será la subida de la tarifa. En la actualidad, en plena transformación digital de todas las organizaciones, se están apificando sus servicios, por lo que gracias a las APIs la cuenta inteligente podrá tener acceso a las nuevas tarifas y políticas de precios de los proveedores de servicios de consumo así como a otros terceros que utilice el cliente.

En la actualidad las entidades financieras no están generando valor sobre esta cantidad de información de un cliente por lo que no pueden encontrar modelos y patrones que les permita predecir comportamientos; los clientes demandan servicios de valor añadido porque quieren que su entidad financiera les ofrezca los mismos servicios inteligentes que ya ofrecen hoy día las plataformas web 3.0: redes sociales, mensajería, correo electrónico, etc.

### III. ORIGINALIDAD DE LA TESIS

La cuenta inteligente y los servicios innovadores de valor añadido que se le ofrecen al cliente provocará una revolución en el sector financiero dando origen a lo que se conoce como Banking 3.0: los clientes demandan una transformación digital en los servicios financieros que reciben de su banco y reclaman poder interactuar con sus productos y cuentas tal y como lo hacen con los servicios más novedosos de las plataformas más populares de Internet.

La originalidad de esta tesis doctoral se basa en los siguientes cuatro apartados:

#### *A. Interacción mediante la voz del cliente*

El cliente podrá interactuar mediante lenguaje natural con los servicios innovadores de valor añadido que le ofrece la cuenta inteligente; la forma más natural de comunicación entre las personas es el lenguaje y es el medio de interacción con el que un cliente se siente más cómodo (no hay otro mejor, por muy cuidada que resulte la interfaz de la aplicación).

Coger el dispositivo móvil, activar un solo clic para iniciar la conversación con el 'software - bot', que conoce al cliente a la perfección y poder realizar preguntas o llevar a cabo acciones con la forma de expresarse el cliente, va a suponer una auténtica revolución en el sector financiero. Resulta importante hacer hincapié en que, sea cual sea el nivel cultural del cliente, su dominio del vocabulario y su forma de expresión, el servicio inteligente se adaptará y tendrá la capacidad de responderle adecuadamente y realizar las acciones que le solicite el cliente. En ningún caso será necesario indicar frases predefinidas para realizar una tarea concreta; una misma acción podrá ser invocada de múltiples formas de expresión según la propia idiosincrasia del cliente.

A continuación, se indican algunos ejemplos de preguntas y acciones que podrá realizar el cliente:

- ‘¿cuánto pagaré en mi recibo de agua el próximo trimestre?’
- ‘¿qué previsión de gastos en ropa tendré la próxima Navidad?’
- ‘¿cuánto gastaré en gasolina durante el verano?’
- ‘¿cuánto me subirá el recibo de luz el próximo año?’
- ‘mis gastos en gas, ¿es mucho o poco?’
- ¿cuánto pagan mis vecinos en luz?
- quiero solicitar una tarjeta de crédito para mi hija que se va al extranjero a estudiar durante un año.

El sector bancario está muy exigido por la regulación y se deben cumplir estrictas medidas de seguridad en cuanto a la ley de protección de datos; el consentimiento del cliente autorizando cada una de las operaciones o consultas quedará grabado, a modo de prueba o verificación. Esto implica otra ventaja importante, se reduce la burocracia de tener que firmar muchos documentos o enviarlos a la oficina. Con una frase como ‘sí doy mi consentimiento’ será suficiente para que el servicio inteligente quede autorizado a realizar la operación o la consulta sobre la cuenta del cliente. Esta forma de funcionar, provocará otra revolución en el sector financiero.

Por su puesto, el cliente también podrá interactuar con los servicios inteligentes a través de la interfaz de la tradicional aplicación, pero lo realmente original y novedoso es poder hacerlo manteniendo una conversación en lenguaje natural: no hay botones, ni opciones que marcar, ni campos que rellenar, simplemente se debe mantener una conversación, con el nivel de expresión habitual del cliente.

### B. Predecir gastos y descubiertos

La cuenta inteligente ofrecerá al cliente un servicio de predicción de gastos sin ninguna restricción de temporalidad con el objetivo de anticiparle, de forma precisa, los cargos que ocurrirán en su cuenta en un futuro. Esta predicción permitirá al cliente una mejor toma de decisiones en su día a día y le dotará de una potente herramienta revolucionaria para analizar su comportamiento y poder modificarlo en función de las predicciones que reciba. Conocer de forma anticipada los gastos, repercute en una mejor salud financiera del cliente; cuanto mayor antigüedad tenga el cliente en el banco, las predicciones serán más precisas; con cada nuevo movimiento, el sistema aprenderá y ajusta mejor la predicción de gastos.

En una unidad familiar que pretenda ahorrar o reducir gastos, será un servicio innovador muy útil que permita al cliente poder modificar sus hábitos sobre los consumos habituales, agua, luz o gas, y conseguir ahorrar para diversificar su capital y poder hacer frente a otras situaciones.

Ejemplos de situaciones innovadoras de ese servicio de predicción son los siguientes:

- ‘¿cuánto pagaré de gas el próximo invierno?’; a partir de esa cuantía, la unidad familiar puede adaptar su

comportamiento, bien para reducirlo en una política de ahorro, o bien, usar un mayor número de horas la calefacción y vivir el invierno con mayor confort en el hogar.

- ‘¿cuánto gastaré en restaurantes de mi localidad durante las vacaciones en Semana Santa?’; quizás ese dato pueda modificar los planes de la unidad familiar y se adopte otro plan que por el mismo valor económico, puedan disfrutar de mayores servicios.
- ‘¿cuál será el total de gastos (agua, luz y gas) que tender en casa durante este verano?’; en función de ese dato, quizás las vacaciones de verano se diseñen de forma distinta o ayude a planear el periodo estival.
- ‘¿cuándo se quedará la cuenta destinada para cargos de gastos del hogar sin fondos?’; a partir de la fecha indicada, el cliente evitará un descubierto en su cuenta, lo que implica evitar una pérdida del servicio (no tendrá un corte de agua o de luz en su domicilio). Una vez conocida la fecha en la que ocurrirá el descubierto, el cliente ya puede tomar la decisión de cuándo es más adecuado aumentar el saldo de aquella cuenta y evitar una situación que le puede acarrear incomodidad por la pérdida del servicio e incluso algún recargo.

### C. Comparar gastos con perfiles similares anonimizados

Dotar al cliente de una herramienta que le permita tener un indicador o referencia de cómo son los gastos que genera su unidad familiar provocará una auténtica revolución en el sector financiero. Que el cliente pueda preguntar con su propia forma de expresión, en lenguaje natural, si el gasto de luz trimestral es adecuado o no, le dará una potente herramienta que le permitirá analizar su comportamiento y en caso necesario, corregirlo.

En la actualidad, ningún banco ofrece este servicio y habitualmente es demandado, de forma indirecta, por cualquier ciudadano/a. Siempre que se recibe un gasto derivado del consumo del hogar (luz, agua o gas), nos genera cierta incertidumbre de si esa cantidad es similar a la de un cliente con sus mismas condiciones y características. Disponer de este indicador, modificará los comportamientos de los clientes, homogeneizando los gastos con los de perfiles similares y por tanto, mejorando la salud financiera del cliente. Este indicador puede alertar al cliente de comportamientos inadecuados en el consumo de los servicios del hogar, detectar que se ha contratado una potencia del servicio que no es similar a la de sus vecinos o incluso posibles errores en la facturación que se le está aplicando al cliente. Todo ello, radica en una optimización adecuada del uso de los servicios de consumo del hogar y por tanto una mejor salud financiera.

El cliente podrá utilizar este servicio inteligente, mediante lenguaje natural para preguntar cómo son sus gastos con respecto a los de sus semejantes. El servicio inteligente, responderá cuál es la media de gastos para perfiles similares y



si el cliente está gastando una mayor o menor cantidad en un servicio de consumo del hogar concreto. Veamos dos ejemplos:

Ejemplos de situaciones innovadoras de ese servicio son los siguientes:

- *‘¿es adecuado lo que estoy gastando en luz en lo que llevamos de invierno?’ El servicio responderá, analizando lo que llevan gastado perfiles similares, indicando si el gasto del cliente está por encima o es inferior a la media de sus perfiles similares.*
- *‘en verano, ¿cuánto he gastado más de agua que mis vecinos?’; el servicio analizará el gasto de agua de sus vecinos, que tengan un perfil similar, hallará la media aritmética de todos y la comparará con el gasto del cliente.*

#### D. Recomendar productos financieros personalizados

Entre los servicios inteligentes de valor añadido que se ofrecen al cliente con esta cuenta inteligente aparece la recomendación de productos financieros personalizados y diseñados a la medida del cliente; el banco conoce perfectamente los movimientos del cliente y que productos se adecúan a sus necesidades. Este servicio de recomendación inteligente está disponible en las dos siguientes modalidades:

1: Recomendación a petición del cliente: Hasta el momento, el departamento de Marketing de la Entidad únicamente ofrecía dos o tres productos anuales para todos sus clientes, siguiendo una estrategia horizontal, sin tener en cuenta las características propias de cada cliente. Con este servicio de cuenta inteligente, el cliente podrá solicitar, mediante lenguaje natural, productos financieros a medida que mejoren su salud financiera. Veamos dos ejemplos:

- *‘Quiero invertir en un fondo de inversión, ¿qué nivel de riesgo me recomendarías?’*
- *‘Según mi actividad económica, qué modalidad de crédito me recomiendas: ¿fin de mes o aplazado?’*

2: Recomendación automática: de forma proactiva, el servicio de recomendación inteligente tendrá la capacidad de detectar situaciones que pueden perjudicar al cliente y diseñar un producto financiero personalizado para evitarlo. Este servicio revolucionará el sector financiero porque conseguirá la satisfacción del cliente. Cuanto más precisos y ergonómicos sean los productos recomendados al cliente, mejor será su salud financiera. En la actualidad, la Banca no dispone de este servicio, siendo totalmente reactivos y en la mayoría de los casos la recomendación llega cuando previamente el cliente ha solicitado información o ha transmitido la situación que le perjudica. Disponer de un sistema de recomendación automático que tiene la capacidad de predecir una situación desfavorable para el cliente y proporcionar una solución que la evite o le genere mayor beneficio, tendrá como consecuencia,

un gran impacto en el sector financiero. Veamos dos ejemplos de este servicio:

- *‘Un cliente con ingresos y gastos equilibrados mensualmente, únicamente dispone de tarjeta de débito; el servicio inteligente le recomendará una tarjeta de crédito, con una cuantía de crédito ajustada a sus necesidades’*
- *‘El cliente dispone de un fondo de inversión que ha comenzado a bajar su interés y se preve que continúe el descenso; el sistema le recomendará cambiar de fondo de inversión y además, le indicará cuál es el más adecuado para él en ese momento’.*

## IV. METODOLOGIA

Esta tesis doctoral se está desarrollando siguiendo una metodología Agile para conseguir los dos siguientes objetivos:

1: Realizar entregas rápidas y continuas: el proyecto de cuenta inteligente se ha dividido en pequeñas partes que tienen que completarse y entregarse cada dos semanas; se define un trabajo concreto y asumible en ese espacio temporal concreto. El feedback con el tutor resulta mucho más eficiente acotando las tareas.

2: Dotarlo de flexibilidad ante los cambios: a medida que se avanza en el desarrollo y se va obteniendo inferencia del conocimiento oculto en los datos de los clientes, puede ocurrir que cualquiera de los servicios inteligentes sufra modificaciones. Tener que modificar no supone un paso atrás, sino que cualquier nuevo requisito será bienvenido para tratar de mejorar los servicios inteligentes a modelar.

Cada dos semanas se vuelven a diseñar las nuevas tareas a realizar en el siguiente periodo, volviendo a incorporar las que no se hayan podido realizar o estuviesen bloqueadas por algún factor externo. Esta forma de trabajar está resultando bastante productiva y eficiente, porque cada dos semanas se conoce de antemano qué tareas estarán desarrolladas y al estar perfectamente acotadas, se puede verificar rápidamente su desarrollo y ejecución.

## V. PLAN DE TRABAJO

El desarrollo de esta tesis doctoral comenzó en Noviembre de 2017 y el plan de trabajo diseñado es el siguiente:

### 1. Disponer de la base de datos de los clientes

Se ha partido de una base de datos de una entidad financiera de la República Checa que en 2012 publicó datos financieros de clientes anonimizados. La base de datos contiene datos de 1.700 clientes entre los años 1992 y 1998. La base de datos cuenta con las siguientes cinco tablas:

*Cientes:* Id del cliente, sexo, fecha nacimiento y distrito al que pertenece.

*Cuentas:* Id de la cuenta, id del cliente al que pertenece, fecha de alta y frecuencia de acceso. Un cliente únicamente pertenece a una cuenta.

*Tarjetas:* Id tarjeta, fecha de alta, cuenta a la que está asociada y tipo de tarjeta (classic, gold o junior). Un cliente como máximo tiene una sola tarjeta; hay clientes sin tarjeta.

*Préstamos:* Id préstamo, cuenta a la que está asociado el préstamo, fecha alta, cantidad total, número meses y cantidad mensual de pago. Un cliente como máximo tiene un solo préstamo; hay clientes sin préstamo.

*Transacciones:* Id transacción, cuenta sobre la que se realiza la transacción, fecha, si es periódica o no, si es cargo o abono, cantidad de la transacción y motivo de la transacción. Un cliente tiene asociadas 'n' transacciones.

## 2. Componer una única tabla

Con el objetivo de utilizar los datos en herramientas de Machine Learning, se ha compuesto una única tabla que contenga toda la información de la base de datos financiera. Cada fila de esta única tabla está compuesta de las 5 siguientes partes: Cliente, Cuenta, Tarjeta, Préstamo y Transacción. La relación entre Cliente, Cuenta, Tarjeta y Préstamo es 1:1, y la relación entre Cliente y Transacción es 1:n, por tanto, por cada transacción asociada al cliente, se repetirán las cuatro primeras partes (cliente, cuenta, tarjeta y préstamo).

## 3. Revisar y limpiar 'ruido'

Tras una revisión exhaustiva, se han encontrado datos que no aportan valor y se han eliminado. Concretamente, se han encontrado transacciones, de tipo cargo en cuenta, asociadas a distintos clientes con una cuantía de 0 €; dado que no aportan valor, se han eliminado dichas transacciones.

## 4. Definir objetivos

Los objetivos que se pretenden conseguir con el desarrollo de esta tesis son los siguientes:

- 4.1: predecir los gastos de consumo del hogar (lug, agua, gas)
- 4.2: comparar gastos de consumo con perfiles similares anonimizados.
- 4.3: recomendar productos financieros a medida y personalizados que mejoren su salud financiera.

## 5. Análisis descriptivo de la base de datos

Se ha realizado un análisis estadístico y descriptivo de la base de datos para descubrir correlaciones entre las variables y analizar la viabilidad de la base de datos para solucionar el problema propuesto. En primer lugar se realizó un análisis univariable para tener información de cada una de ellas y a

continuación un análisis bivariado comparando las variables de gastos de consumo a predecir con el resto de variables. El resultado de este análisis descriptivo concluye que sí es viable conseguir los objetivos propuestos con los datos disponibles.

## 6. Generar y validar modelos

Mediante la herramienta de software libre Weka se están aplicando distintos algoritmos para comprobar cuál se comporta mejor y obtiene una mayor correlación entre variables. A partir del resultado de estos algoritmos, se generarán y validarán los modelos que nos permitirán predecir gastos de consumo del hogar para cada cliente. Los modelos generados también ayudarán a conocer la situación financiera del cliente para recomendar productos personalizados y comparar gastos con los perfiles similares anonimizados.

## 7. Elegir el modelo más adecuado

Comparar los resultados obtenidos en cada modelo y elegir aquel que presente mejores prestaciones para conseguir cumplir los objetivos propuestos.

## 8. Tratamiento lenguaje natural

Diseñar el software adecuado para permitir al cliente interactuar con la cuenta inteligente mediante lenguaje natural en los dos sentidos: cliente – aplicación y viceversa.

## 9. Conclusiones

Comprobar si se cumple la hipótesis de partida y las conclusiones sobre el grado de certidumbre en las predicciones realizadas, la afinidad en la comparación de gastos y la adecuación de los productos financieros a medida recomendados.

## VI. CONCLUSIONES

El desarrollo de esta tesis doctoral tendrá un gran impacto en el sector financiero y la Sociedad y más concretamente, en sus clientes, mejorando su salud financiera, satisfacción y por tanto su fidelización en la entidad. En la actualidad, ningún banco ofrece a sus clientes predicción de gastos, indicadores de comportamientos o recomendación de productos personalizados que les aporten un mayor beneficio, en tiempo real y que todo ello, lo puedan hacer mediante una conversación con su teléfono móvil, sea cual sea su forma de expresarse. Por otro lado, esta tesis también tendrá un gran impacto en la comunidad científica ya que hasta el momento, por la propia idiosincrasia idiosincrasia de las entidades financieras, que no liberaban sus datos, no proliferan las investigaciones sobre predicción de gastos, analizadores de comportamientos ni recomendaciones de productos financieros personalizados. Esta tesis doctoral permitirá cambiar la relación tradicional del cliente con su banco, suponiendo un importante hito en la Sociedad.