

# **Enfoque metodológico ágil para adopción de soluciones de Inteligencia Artificial y Big Data**

## **Trabajo de Grado**

Director del Programa:

Profesor Miguel Ángel Sicilia

Directora de Proyectos:

Profesora Valvanera Castro

Asesor:

Profesor Manuel Lucania

Estudiante:

Álvaro Andrés Narvaez Eraso

Escuela de Negocios

Master Online Big Data & BI 2017-2018

Medellín, Julio de 2018



## Contenido

<b>I. INTRODUCCION .....</b>	<b>5</b>
<b>II. Problema de negocio .....</b>	<b>6</b>
A. Situación actual .....	7
B. Motivación y viabilidad .....	9
1. Viabilidad técnica .....	9
2. Viabilidad económica.....	9
C. Reto .....	10
<b>III. Clientes .....</b>	<b>11</b>
<b>IV. Propuesta de valor .....</b>	<b>11</b>
<b>V. Canales .....</b>	<b>11</b>
<b>VI. Relaciones con los clientes.....</b>	<b>12</b>
<b>VII. Fuentes de ingresos.....</b>	<b>12</b>
<b>VIII. Recursos clave .....</b>	<b>13</b>
<b>IX. Actividades clave .....</b>	<b>13</b>
<b>X. Asociaciones clave .....</b>	<b>14</b>
<b>XI. Estructura de costes .....</b>	<b>15</b>
<b>I. Caso de negocio.....</b>	<b>16</b>
I. Planteamiento metodológico.....	16
II. Ejemplo de aplicación del enfoque metodológico .....	20
<b>III. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>29</b>
<b>IV. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>32</b>
<b>V. ANEXOS .....</b>	<b>34</b>

A. Anexo 1: Metodología Design Thinking (sabor IBM).....	34
B. Anexo 2: Metodología Crisp-dm .....	34
C. Anexo 3: Metodología Agile (sabor IBM) .....	36

## LISTA DE ILUSTRACIONES

---

## I. INTRODUCCION

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en las organizaciones, han sido reconocidas por presidentes, directores y Gerentes de empresas, como una fuente importante de innovación y/o de generación de ventajas competitivas. Ellos encuentran frecuentemente que los proyectos de adopción de TIC suelen dejar insatisfacciones, principalmente, por percibir que sus esfuerzos, tanto en la implementación como la inversión realizada, no retornan los beneficios esperados. Lo anterior ocurre aún en casos de implantaciones de TIC técnicamente exitosas.

En este trabajo centrare mi atención específicamente en los aspectos, desde el punto de vista metodológico, que puedan contribuir a adoptar soluciones de inteligencia artificial (IA) y Big Data (BD) -un subconjunto de soluciones dentro del amplio dominio de soluciones TIC- de manera efectiva y oportuna, para atender necesidades en entornos corporativos.

Hare uso de mi experiencia aplicada apoyando empresas, de diversos sectores dentro del Mercado Colombiano, en procesos de adopción de soluciones de IA y Big Data, tras manejar varias metodologías especializadas en soluciones específicas, y buscare brindar un enfoque metodológico consolidado que pueda servir como base común para las organizaciones interesadas en este tipo de adopción.

Como motivación para plantear la realización de este trabajo quiero compartir algunos cuestionamientos:

¿Cómo puedo asegurar el establecimiento de una hoja de ruta de adopción de soluciones de IA y BD que responda a las prioridades y necesidades de negocio?

¿Cómo se pueden aplicar metodologías de adopción como CRISP DM, -típicas de la analítica de datos-, subconjunto de IA, y hacer que coexistan con metodologías ágiles?

¿Cómo se pueden minimizar los riesgos de fallo y de retorno de inversión en soluciones de IA y BD procurando al mismo tiempo obtener resultados y retornos para el negocio de manera oportuna?

---

La respuesta a estas preguntas pretende develar un conocimiento y una recomendación estructurada y sistemática a manera de enfoque metodológico para lograr implantaciones exitosas de soluciones de IA y BD.

*Keywords:* Adopción, TIC, Inteligencia artificial, big data

## II. Problema de negocio

Las empresas experimentan dificultades para adoptar efectiva y oportunamente soluciones de IA y BD dentro de sus negocios. Las fallas en dicha adopción se materializan en desviaciones de proyecto en términos de alcance, termino y costo, no obstante, su impacto a nivel del negocio puede ser aun mas critico dado que puede representar una desmejora o afectación en la experiencia de usuario final, -concepto del cual hablaremos un poco mas adelante-, hasta desencadenar una afectación en los ingresos, perdida de participación en el mercado, o mas grave aun una afectación de imagen.

Adicionalmente se han identificado potenciales barreras que pueden impedir el éxito durante el proceso de adopción, estas barreras pueden ser externas o internas. <sup>1</sup>Dentro de las barreras externas tenemos: ausencia de socios de negocio (estratégicos) capaces de acompañar efectivamente un proceso de adopción, falta de disponibilidad en el mercado de soluciones de IA y BD que se ajusten a las especificidades del negocio (por ejemplo: soporte de idioma, flexibilidad para ajustarse a las características específicas de los procesos de negocio o aspectos regulatorios del mercado). Respecto a las barreras internas se identifican aspectos como: carencia de competencias en el personal con relación a los dominios de solución de IA y BD, carencias en la concientización y/o apoyo por parte de la alta gerencia respecto al aporte que pueden suministrar al negocio

---

<sup>1</sup> Narvaez Alvaro A, Pardo Rafael A. (2011). ¿Cómo adoptar exitosamente TIC en su organización?. Executive MBA. Proyecto de Grado. Universidad de los Andes, p. 56

---

habilitadores como AI y BD, desalineamiento entre las diferentes niveles organizacionales (estratégico, táctico y operativo) para conjuntamente unificar esfuerzos que permitan identificar prioridades y atender oportuna y efectivamente necesidades, y resistencia al cambio.

Es importante recalcar que el objetivo de este trabajo no esta centrado en la búsqueda de mecanismos o estrategias para contrarrestar una a una las barreras antes mencionadas, sino, establecer un enfoque metodológico o marco metodológico ágil que busque reducir las potenciales desviaciones de proyecto que se puedan presentar en un proceso de adopción de soluciones de IA y BD teniendo en consideración la dimensión de “Experiencia de Usuario”.

### **A. Situación actual**

Para resolver necesidades de negocio las corporaciones han tenido que afrontar un desafío permanente durante el proceso de adopción de soluciones TIC y las soluciones de IA y BD no son ajenas a este desafío. Este desafío se traduce típicamente en desviaciones en costo, tiempo y alcance en los proyectos de adopción asociados, y se refleja en impactos medidos en indicadores de desempeño como “Experiencia de Usuario”, -concepto sobre el cual hablare brevemente adelante-, eficiencia operacional, y generación de ingresos entre otros.

Para hablar del concepto “Experiencia de Usuario”, es necesario entender el contexto sobre el cual comúnmente se lo enmarca, hacemos referencia a la llamada “Era Digital”<sup>2</sup>. Esta se caracteriza por una importante, creciente y preferente interacción de los usuarios con servicios a través de canales y/o dispositivos digitales (tabletas, dispositivos móviles, etc.). Dicha interacción tiende a ser intuitiva, espontanea y si lo podemos definir en una sola palabra “simple” por mas sofisticado que pueda llegar a ser el servicio y/o el usuario del mismo. La “Experiencia de Usuario” es neural a lo largo de todo el ciclo de vida del servicio. Los usuarios de la “Era Digital” demandan cada vez mas en los servicios prestados

---

<sup>2</sup> Características de la Era Digital, Juliet Ospina on Prezi, <https://prezi.com/lykmuodwrz-c/caracteristicas-de-la-era-digital>

---

respuestas oportunas, interacción simple, independientemente del canal de interacción, que les permita iniciar la interacción con un servicio a través de un canal determinado y contar la posibilidad de eventualmente detenerse en dicha interacción y poder retomar la misma tan pronto como le sea posible al usuario, a través del canal que mas se ajuste a su conveniencia (omnicanalidad). La valoración de esa interacción de principio a fin entre el usuario y el servicio se le denomina experiencia de usuario.

Dentro de la “Era Digital” han surgido una serie de habilitadores tecnológicos, protagonistas del proceso de transformación digital de los negocios, hablamos de la nube (“Cloud”), Inteligencia Artificial (“IA”) y/o Computación Cognitiva, Movilidad, Big Data (“BD”), Blockchain, y e Internet de las Cosas (“IoT”). Desafortunadamente tan solo haremos énfasis a dos (2) de ellos, los que son foco de este trabajo, es decir, IA y BD. Con relación a big data (BD), su concepto, beneficios y aplicación son mas generalizados en los entornos empresariales, su posicionamiento esta en auge, siendo cada día mas el numero de empresas que se suman a la ola de adopción del BD, para el aprovechamiento de los datos que se generan y/o procesan dentro de sus negocios, sin necesariamente limitarse a la monetización directa de los mismos, sino desde una óptica mas abarcativa las empresas buscan poder recoger o tener visibilidad de la información que dichos datos pueden acarrear a corto, medio y largo plazo (“insights”) para la sostenibilidad y desarrollo del negocio, lo cual representa una visión mas estratégica en el aporte brindado por el aprovechamiento de los mismos. Por su parte la inteligencia artificial aunque lleva una trayectoria importante de evolución, muy alineada con el concepto de computación cognitiva (5a ola de computación)<sup>3</sup>, ya es vista como un hito de alto impacto en el panorama global, al proyectarse su impacto en los negocios y en las economías, principalmente sobre aquellos negocios que poseen actividades susceptibles de ser sustituidas o automatizadas a partir de la identificación de etapas o procesos repetitivos, no obstante no es del todo claro para las empresas como sacarle provecho a este habilitador, partiendo de incógnitas como: cual es el camino mas adecuado para su adopción? ¿Por donde debo empezar? ¿Como debo preparar a mi organización para aprovechar esta adopción? ¿Y mas específicamente relacionado con el propósito de este

---

<sup>3</sup> Artificial Intelligence at an inflection point in 2016, Shejal Ajmera, [www.cripsidea.com](http://www.cripsidea.com)



---

trabajo, como debo abordar un proceso de adopción de IA y BD desde una perspectiva de enfoque o marco metodológico?

## **B. Motivación y viabilidad**

En la actualidad no existe en el mercado una metodología común de tipo ágil que propenda por la adopción efectiva de soluciones de IA y BD, existen diferentes fuentes de información que sugieren marcos metodológicos independientes para adopción de soluciones de IA y soluciones de BG (ejemplo: Design Thinking, Crisp-dm, Agile, Garaje), no obstante dichas fuentes no parecen ofrecer un marco de compatibilidad o coexistencia entre las distintas metodologías disponibles de adopción, por el contrario, cada enfoque metodológico tiende a seguir un curso independiente y cada fabricante o proveedor de servicios (de adopción) opta por saborizarlo de acuerdo a sus mejores practicas y sus procesos. En la vida practica las empresas requieren tener una base metodológica común que le permita establecer una directriz en la metodología a seguir, independientemente del fabricante elegido, la herramienta o capacidad seleccionada, la complejidad del alcance, el presupuesto y el termino contemplado.

La aplicación de una metodología común, que ha de tomar lo mejor de las mejores practicas metodológicas existentes y que sea de naturaleza ágil repercute en el aprovechamiento optimo de los recursos y la coherente orientación a mercado/usuario, en línea con las demandas del consumidor digital.

### **1. Viabilidad técnica**

En la vida practica tuve grata experiencia de lograr combinar metodologías, durante la implementación de un Proyecto piloto de IA para banca, algunas aparentemente incompatibles entre ellas como Crisp-dm y Agile, lo cual me permitió establecer un marco metodológico ágil común, el cual compartiré en una sección posterior.

### **2. Viabilidad económica**

El marco metodológico ágil común anteriormente mencionado puede ser ofrecido a manera de servicio de implementación o consultoría, y su caso de negocio se puede sustentar en beneficios destacados para la organización como:

- Reducir los costos de falla,
- Mejorar la experiencia de usuario,
- Mejorar el go to market (al soportarse en una metodología de naturaleza ágil). □

### C. Reto

Es así como el reto de negocio “¿cómo llevar a cabo una adopción efectiva de soluciones de IA y BD desde la perspectiva metodológica?” debe contemplar aspectos como: adopción TIC, especificidades propias del dominio de solución de IA y BD objeto de adopción, Experiencia de Usuario, y por supuesto el concepto de “Oportunidad” en términos de celeridad en el proceso de adopción, muy en línea con el agilismo, pues los negocios apuestan por proyectos de corta duración (pocas semanas o meses), que les brinden la posibilidad temprana de fallo y que les permitan flexiblemente incorporar ajustes tanto como el negocio lo pueda requerir de la manera mas oportuna.

Las anteriores observaciones y evidencias se soportan en las siguientes fuentes:

- Experiencia práctica del autor, quien tienen varios años trabajando con TIC sirviendo a diferentes sectores de la industria.
- Diálogo con altos ejecutivos y presidentes de empresas, en espacios de trabajo y de intercambio de experiencias y conocimiento gracias a que el autor pertenece a redes de networking como CIONET Y CXFORUM Colombia, las redes de ejecutivos de Servicios de Información y Tecnología mas importantes del país.
- Y la extensa literatura acerca del tema, que documenta estos problemas y coincide en afirmar que diversos aspectos o factores, además del tecnológico, intervienen en la adopción de una solución TIC, conforme se sustenta en la monografía “¿Cómo adoptar exitosamente TIC en su organización?” también del autor<sup>4</sup>

---

• <sup>4</sup> Narvaez Alvaro A, Pardo Rafael A. (2011). ¿Cómo adoptar exitosamente TIC en su organización?. Executive MBA. Proyecto de Grado. Universidad de los Andes, p. 56

---

### III. Clientes

El enfoque metodológico ágil común propuesto puede ser ofrecido a manera de servicios de implementación, consultoría o capacitación a:

1. **Empresas pertenecientes a diversos sectores** (Banca, Seguros, Retail, Telcos, Gobierno, etc.) interesadas en la adopción de soluciones de IA y BD siguiendo metodologías ágiles.
2. **Fabricantes de tecnología, como también integradores** quienes estén abiertos a tercerizar servicios de adopción de soluciones de IA y BD -propias o de terceros- siguiendo metodologías ágiles.

### IV. Propuesta de valor

La presente propuesta de valor es válida para ambas categorías de clientes:

- Establecimiento de un enfoque metodológico común capaz de integrar varias metodologías independientes.
- Conocimiento y experiencia en la adopción de tecnologías asociadas al subdominio de soluciones de IA y BD.
- Conocimiento y experiencia en el manejo metodológico para la adopción de soluciones de IA y BD.
- Experiencia y conocimiento de la cadena de valor de diversos sectores de la industria
- Networking nivel C con ejecutivos de empresas de diversos sectores.

### V. Canales

Se interactuará con los potenciales clientes a través de dos grandes categorías de canales:

#### En línea

- Interacción con clientes a través de página web o aplicación móvil

- Agente virtual inteligente habilitado a través de diferentes canales (WhatsApp, Facebook Messenger, web responsiva)
- Mercadeo en línea a través redes sociales y google (ad-words).

### **Fuera de línea**

- Establecimiento de alianzas estratégicas de cooperación (ruedas de negocios, participación en el programa de clústeres de las cámaras de comercio, interacción con entidades de cooperación del gobierno, etc.)
- Participación en eventos de networking relevantes.
- A través de la fuerza de ventas.

## **VI. Relaciones con los clientes**

Para dar visibilidad a los clientes de la gestión de los proyectos e interactuar con ellos inicialmente se podría utilizar herramientas gratuitas como google drive / docs o Trello. Posteriormente en la medida que se empiezan a capturar clientes y el negocio empieza a crecer y pueda demandar capacidad o funcionalidades de gestión de proyectos mas especializadas se podría contemplar la incorporación de herramientas de gestión de proyectos mucho mas robustas y compatibles con agile (scrum) como Jira o Slack.

La fuerza de ventas puede interactuar con los clientes a través de canal telefónico ordinario, o ser derivados por el agente virtual inteligente para iniciar una atención mas especializada y personalizada.

## **VII. Fuentes de ingresos**

Los ingresos derivaran de atender ambas categorías de clientes a partir del ofrecimiento de los siguientes servicios:

- **Capacitación:** para adquirir conocimientos sobre el marco metodológico ágil común para adopción de soluciones de IA y BD

- **Consultoría:** en las diferentes etapas del proceso de adopción de soluciones de IA y BD (por ejemplo, descubrimiento de necesidades, soporte en la aplicación del enfoque metodológico ágil común).
- **Implementación:** ofrecimiento de servicios de personal especializado (body shopping) que puede hacer parte del equipo de implementación (delivery), por ejemplo: gerente de proyecto, scrum master, analistas funcionales, etc. Como también absorben los servicios de implementación, estableciendo y administrando los recursos del proyecto (personal, herramientas tecnológicas).

## VIII. Recursos clave

- Conocimiento y experiencia específica en la aplicación del enfoque metodológico ágil común.
- Base de datos de clientes a partir del relacionamiento existente y la participación en eventos de networking y espacios de colaboración.
- Incorporar un equipo especializado tanto para la fuerza de ventas y como también para el equipo de implementación, quienes cuenten con experiencia comprobada en sus respectivos roles y en lo posible pongan a disposición del negocio su red de relacionamiento.
- Herramientas para administración de clientes (CRM) y gestión de proyectos (inicialmente Google Drive/Docs o Trello y posteriormente Slack o Jira).

## IX. Actividades clave

Estrategia de producto: Documentar estructuradamente y a nivel de desarrollo de producto el marco metodológico ágil común, identificando permanentemente las tendencias y demandas del mercado a nivel metodológico. Generar una versión 1.0

que parta de la incorporación de las metodologías conocidas por el autor, y plantear una versión 2.0 en un término no mayor a un año, la cual ha de incorporar el estado del arte metodológico, que pueda implicar introducir metodologías diferentes a las conocidas, sin embargo, de alta demanda y proyección en el mercado. Mantener un portafolio de producto que permita a las empresas contar con alternativas de marco metodológico dependiendo de sus necesidades y características de su organización (tipificación y naturaleza de sus activos, objetivos estratégicos, cultura, procesos, etc.).

Estrategia comercial: Establecer una hoja de ruta que permita dar visibilidad y establezca los pasos a seguir para incursionar en el mercado.

Estrategia de recursos: Realizar un plan de reclutamiento para los recursos claves y de adopción para las herramientas tecnológicas.

Estrategia de procesos: Definir una base inicial de procesos para operar el negocio.

## X. Asociaciones clave

- Alianzas estratégicas con fabricantes de tecnología e integradores (IBM, Google, Amazon, Microsoft, Accenture, Everis, KPMG, BCG, McKinsey, etc.)
- Alianzas estratégicas con organizaciones de articulación público-privada (APP). Como las cámaras de comercio, Asociación Nacional de Industriales ANDI<sup>5</sup>, Federación Nacional de Comerciantes Fenalco<sup>6</sup>, Ministerio de las TIC <sup>7</sup>(Mintic), Asociaciones gremiales.

---

<sup>5</sup> [www.andi.com.co](http://www.andi.com.co)

<sup>6</sup> [www.fenalco.com.co](http://www.fenalco.com.co)

<sup>7</sup> [www.mintic.gov.co](http://www.mintic.gov.co)

- Alianzas estratégicas con organizaciones de colaboración en pro de la competitividad (Cionet<sup>8</sup>, Cxforum<sup>9</sup>, Universidades, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA<sup>10</sup>, Clústeres de tecnología)

## XI. Estructura de costes

- **Coste del personal** (para iniciar se plantea 1 gerente comercial, 3 líder de proyectos, un gerente ejecutivo de operaciones, 1 asesor financiero por demanda, 1 asesor jurídico por demanda). Costo aproximado por mes: COP \$50'000.000.00
- **Coste de la oficina** (para iniciar se opta por un espacio de tiempo compartido). Costo aproximado por mes: COP \$1'000.000.00
- **Otros gastos de operación** (líneas telefónicas, Renta de Equipos portátiles con software de ofimática licenciado, Agente Virtual Inteligente SaaS, Hosting, gastos de representación). Costo aproximado por mes: COP \$2'000.000.00
- **Costes de mercadeo y ventas** (mercadeo en línea a través de Google ad-words, y apoyo a eventos de networking). Costo aproximado por mes: COP \$1'500.000.00
- **Costes de creación de la empresa** (se opta por crear una sociedad anónima simplificada SAS). Una sola vez costo aproximado: COP \$2'000.000.00

Total costes aproximado primer año: COP \$666'000.000.00

---

<sup>8</sup> <https://www.cionet.com>

<sup>9</sup> <https://www.cxforum.com>

<sup>10</sup> [www.sena.edu.co](http://www.sena.edu.co)

## I. Caso de negocio

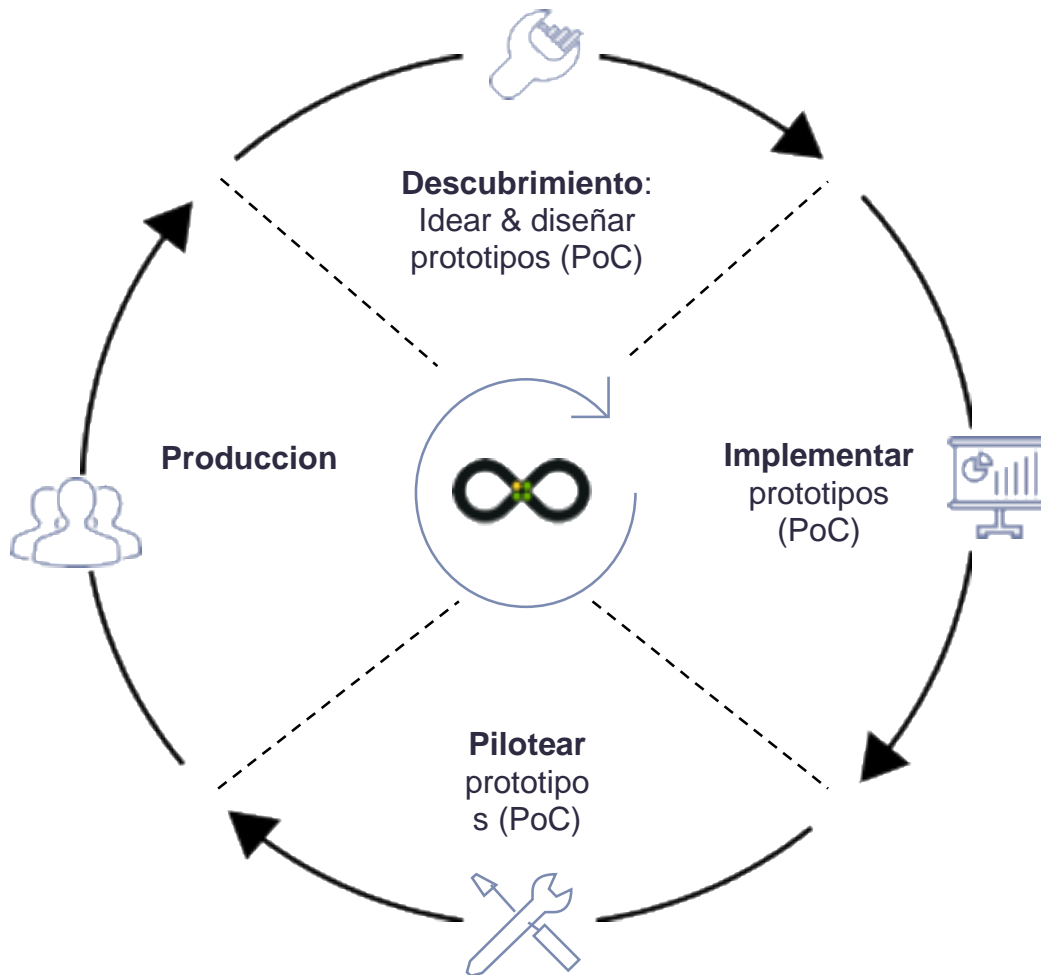
Asumiendo tres potenciales escenarios:

1. **Pesimista.** Se venden seis (6) proyectos de implementación de tres meses cada uno en el año, cada uno con una intensidad horaria de 320 horas por proyecto con un precio promedio por hora de COP \$350.000.00 antes de IVA, se obtienen un ingreso antes de IVA por ventas de \$672'000.000.00
2. **Moderado.** Se venden nueve (9) proyectos de implementación de tres meses cada uno en el año, cada uno con una intensidad horaria de 320 horas por proyecto con un precio promedio por hora de COP \$350.000.00 antes de IVA, se obtienen un ingreso antes de IVA por ventas de \$1.108'000.000.00
3. **Optimista.** Se venden doce (12) proyectos de implementación de tres meses cada uno en el año, cada uno con una intensidad horaria de 320 horas por proyecto con un precio promedio por hora de COP \$350.000.00 antes de IVA, se obtienen un ingreso antes de IVA por ventas de \$1.344'000.000.00

Para todos los escenarios el proyecto es viable financieramente.

## I. Planteamiento metodológico





Se propone segmentar un proyecto de adopción ágil de soluciones de IA y BD en las siguientes etapas propias de un enfoque de garaje:

**1. Etapa de descubrimiento.**

---

**Definición y propósito.** Etapa orientada a la identificación de oportunidades, asignación de prioridades de negocio, co-creación de experiencia de usuario a partir de usuarios personas, establecimiento de una hoja de ruta, todo esto se conoce como diseño de prototipos o pruebas de concepto (PoC).

**Entregables.** Hoja de ruta de oportunidades con priorización, definición de usuarios persona.

**Duración:** uno a varios días dependiendo de la complejidad, abarcabilidad y amplitud de las necesidades a descubrir. Usualmente no supera una semana. En caso de superarla se recomienda segmentar la etapa de descubrimiento en varios descubrimientos según áreas o procesos de negocio.

**Mecanismo de trabajo:** Mentor especializado en Design thinking dirige audiencia a partir de talleres interactivos (workshops)

**Metodología recomendada:** Design Thinking (versión estándar)

## 2. Etapa de implementación de prototipos (desarrollo, pruebas, despliegue para piloto).

**Definición y propósito.** Etapa orientada a la implementación completa del servicio. Se soporta en un enfoque propio de scrum. Las necesidades o requerimientos (opportunity pipeline) son susceptibles de sufrir modificaciones conforme a variaciones propias del negocio en términos de alcance, prioridades o ambas. Se establece el término de duración para liberar prototipos (ejemplo sprints de 3 o 4 semanas, es decir cada 3-4 semanas se estará liberando un prototipo para luego ser piloteado).

**Entregables.** Hoja de ruta de oportunidades con priorización, definición de usuarios persona.

**Duración:** una o varias semanas, usualmente no se superan las 8 semanas, de lo contrario se divide el requerimiento en dos o más requerimientos.

**Mecanismo de trabajo:** El scrum master dirige al equipo de implementación. Todo el equipo de operación debe conocer la metodología (desarrolladores, diseñadores, probadores, analistas funcionales). Para la estimación de los esfuerzos de trabajo para las distintas actividades (especificación, desarrollo, pruebas) el equipo necesita un tiempo para conocerse y familiarizarse con el contexto de equipo de trabajo, y es ahí donde el scrum master empieza a inferir el desempeño de cada uno de los miembros de su equipo para llevar a cabo las tareas asignadas. Cuanto mas constante o mas familiarizado es un equipo o célula scrum mas precisa es la estimación por parte del scrum master, por ende se tienden a reducir las desviaciones en tiempo, alcance y costo.

**Metodología recomendada:** Scrum y Crisp-dm. Scrum para desarrollo ágil de productos y dentro de los sprints se pueden mapear las diversas etapas sugeridas en Crisp-dm para el caso de proyectos que involucren analítica de datos o big data.

### 3. Etapa de pilotaje de prototipos

**Definición y propósito.** Una vez se cuenta con los prototipos en un ambiente controlado de producción, se monitorea el desempeño de los mismos a partir de unas métricas/indicadores o criterios de desempeño pre-establecidos por el área funcional (usuaria), se valida su despliegue en dicho ambiente. Si durante el periodo establecido de pilotaje los prototipos cumplen con las respectivas métricas se ordena su paso a producción. En caso contrario, cuando se detectan inconsistencias, el requerimiento/necesidad es devuelto a implementación donde es considerado como un nuevo elemento dentro del pipeline de oportunidades, y así nuevamente se lanza un ciclo de implementación.

**Entregables.** Resultados del monitoreo de los servicios respecto a las métricas pre establecidas, versión borrador del manual instalación y operación del servicio

**Duración:** una o varias semanas dependiendo del impacto del prototipo sobre la operación. Usualmente se recomienda que no pase de cuatro (4) semanas, a menos que se infiera cambios en el desempeño por efectos del termino de pilotaje.

**Mecanismo de trabajo:** Personal de operación vigila el comportamiento de los servicios entregando los resultados de las métricas al comité de proyecto.

**Metodología recomendada:** Devops o libre

#### 4. Etapa de producción

**Definición y propósito.** Cuando los prototipos han superado la etapa de piloteo, se consideran estables en desempeño y confiables, se realizan las integraciones de los mismos a los sistemas objeto a los cuales estos deberán conectarse y se ordena su paso a producción, donde el servicio hará parte de la operación real del negocio.

**Entregables.** Versión final del manual de instalación y operación del servicio.

**Duración:** permanente a menos que se puedan detectar anomalías en el servicio.

**Mecanismo de trabajo:** Personal de operación monitorea permanentemente el servicio.

**Metodología recomendada:** Devops o libre

## II. Ejemplo de aplicación del enfoque metodológico

Una entidad bancaria esta en proceso de optimización de sus procesos de negocio y ha considerado iniciar por el proceso de originación de crédito para pequeñas y medianas empresas (PYMES), dado que las métricas de desempeño indican que del 100% de solicitudes el banco tan solo atendió en el ejercicio del año pasado el 70%.



Proceso de negocio origenación de crédito PYME

Aplicando la metodología de Garaje hemos obtenido la siguiente:

### 1. Descubrimiento:

Co-creación. Hemos tenido la oportunidad de interactuar con diferentes miembros del equipo del banco que participan en las distintas etapas del proceso de negocio. Tras evaluar el proceso existente se han descubierto los siguientes hallazgos

**Equipo:** 32 Auxiliares | 76 Analistas

**Tipo de Crédito:** Flujo Zona: 100 MM a 750 MM. 4 días hábiles. 2 días auxiliar y 2 días analista. Tiempo de toque: 68 min.

**Tipo de Credito:** Flujo PIC: 750 MM en adelante. 13 días hábiles. 4 días auxiliar y 10 días analista.

Tiempos (de Toque):

Proyecto: 603 minutos

Estudio Completo: 272 minutos

Estudio básico: 136 minutos

Simple 45.5 minutos

**Capacidad:** 3,700 cupos Pymes mensuales.

“Las aprobaciones puede llegar a tomar hasta 20 días del VP, Gerente”

Año 2017								
Meses	Recomendación para clientes pymes	Estudio Básico	Estudio Completo	Estudio simple	Renovaciones automáticas día - día	Recomendación Contratistas Pyme	Proyecto Pyme	Total general
Enero	1519	966	210	135			20	2850
Febrero	1568	708	155	124			8	2563
Marzo	2351	820	247	164			11	3593
Abril	1543	777	246	100			30	2696
Mayo	1826	956	306	156			24	3268
Junio	2154	865	319	217			21	3576
Julio	1813	898	294	188		77	26	3296
Agosto	1903	874	304	319		93	21	3514
Septiembre	1921	853	309	543		85	20	3731
Octubre	1761	883	275	258	213	89	13	3492
Noviembre	1320	768	233	79	391	73	11	2875
Total general	19,679	9368	2898	2283	604	417	205	35454

Como resultado del proceso de co-creación sobre el proceso de originación de crédito se plantean las siguientes áreas de eficiencia (necesidad) y respecto a cada una de ellas se plantea una capacidad específica de IA que permitiría explotar dicha eficiencia (ver las ilustraciones presentadas a continuación).

La explotación de eficiencias puede conllevar a una mejora en ingresos, en la eficiencia operacional o en la experiencia de usuario final.

Sub Proceso	Carga Documental	Revisar Completitud y Calidad de Documentación	Consulta Grupos de Riesgo, Centrales, Cámara de Comercio, Garantías
Oportunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incorporar capacidades de captura de metadata a partir de Interpretación de lenguaje natural y machine learning con el objetivo de minimizar la intervención humana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incorporar capacidades "Visual Recognition" para la validación de completitud de información de estudios Cámara de comercio, estados financieros, declaraciones.</li> <li>✓ Enrutamiento automático en caso de detección de excepciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Automatizar la consulta de información transaccional</li> <li>✓ Oportunidad de Automatización al 100%</li> </ul>
Capacidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Natural Language Understanding</li> <li>✓ Machine Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Visual Recognition</li> <li>✓ Natural Language Understanding</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Robotic Process Automation</li> <li>✓ APIs Internos</li> </ul>
Beneficio Potencial	<p><b>KPIs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción Costo del Proceso: Servicios de Terceros (Carvajal, DataFile)</li> <li>• Intervención solo en excepciones</li> </ul>	<p><b>KPIs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad: Total de "Credit Review" por auxiliar</li> <li>• Reducción: FTEs requeridos</li> </ul>	<p><b>KPIs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad: Total de "Credit Review" por auxiliar</li> <li>• Reducción: FTEs requeridos</li> </ul>



Sub Proceso	Reclasificación de Estados Financieros	Clasificación de tipo de estudio	Análisis de Grupo de Riesgo
Oportunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incorporar capacidades de captura Cognitiva de metadata documental minimizando la intervención humana en la carga a la base de datos de Moody's.</li> <li>✓ Oportunidad de Automatización vía Algoritmo de conversión COLGAP – NIIF.</li> <li>✓ Notas en estados financieros. Se recomienda iniciar con automatizar la generación de alertas (Auxiliar) y luego la automatización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Oportunidad de automatizar enrutamiento a partir de evaluación de reglas de negocio.</li> <li>✓ Incorporar capacidades de enrutamiento inteligente en función de complejidad, experiencia, sector, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Automatizar carga de sabana de datos.</li> <li>✓ De las actividades de mayor impacto en tiempo</li> <li>✓ Oportunidad de Automatización al 100%</li> </ul>
Capacidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Natural Lenguaje Processing</li> <li>✓ Natural Language Understanding</li> <li>✓ Machine Learning</li> <li>✓ Captura Cognitiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Motor Reglas de Negocio / Arbol Decisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Robotic Process Automation</li> <li>✓ APIs Internos</li> </ul>
Beneficio Potencial	<p><b>KPIs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad: Total de "Credit Review" por auxiliar y analista</li> <li>• Reducción: FTEs requeridos</li> </ul>	<p><b>KPIs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad: Total de "Credit Review" por jefe</li> <li>• Reducción de FTEs</li> </ul>	<p><b>KPIs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad: Total de "Credit Review" por Analista</li> <li>• Reducción de FTEs</li> </ul>

Sub Proceso	Análisis Riesgo de Crédito	Informe de recomendaciones
Oportunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Automatización de alertas y correlación de Covenance &amp; Anotaciones Estudios Anteriores</li> <li>✓ Automatización evaluación del cumplimiento de variables financieras mínimas.</li> <li>✓ Automatizar Proyección de deudas (cobertura endeudamiento) vía simulación a partir de reglas existentes (corto plazo, largo plazo, capex).</li> <li>✓ Alertamiento de comportamiento atípico en estados financieros (ML)</li> <li>✓ Automatizar la carga de variables cualitativas a Moody's, así como el resultado del modelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Tipo Básico:</b> Digitalizar y precargar formato de estudio, para revisión final de analista (100% Automatización).</li> <li>✓ <b>Tipo complejo:</b> Precargar formato de estudio (Garantías, Avalistas, Centrales, Lista de control, Perfil Empresa, Accionistas, Revisor Fiscal, Benchmark, Info Sectorial – indicadores - proyecciones, Comparación COLGAP – NIIF).</li> <li>✓ Actividades de mayor complejidad para analista: Fuerzas Poder, Proyecciones financieras de desempeño (Simulaciones), Análisis de Competencia y Mercado.</li> </ul>
Capacidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Robotic Process Automation</li> <li>✓ APIs Internos</li> <li>✓ Machine Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Natural Language Understanding</li> <li>✓ Natural Language Processing</li> <li>✓ RPA &amp; APIs Internos</li> </ul>
Beneficio Potencial	<p><b>KPIs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad: Total de "Credit Review" por Analista</li> <li>• Reducción de FTEs</li> </ul>	<p><b>KPIs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad: Total de "Credit Review" por Analista</li> <li>• Reducción de FTEs</li> </ul>

Ante la amplitud de áreas de eficiencia para intervenir todo el proceso de negocio de originación de crédito el banco ha decidido enfocarse en área de eficiencia operativa orientada asociada captura inteligente y para ello nos plantea que realicemos un piloto, prueba de concepto o prototipo capaz de automatizar el subproceso de reclasificación de estados financieros, el cual actualmente maneja 76 cuentas entre activo, pasivo y patrimonio para la reclasificación automática de estados financieros de clientes de crédito PYME.

Por nuestra parte proponemos al banco realizar un piloto acotado de la siguiente manera:

- Capaz de manejar un subconjunto limitado de cuentas (10 cuentas en total a criterio del banco),
- Que la solución propuesta sea capaz de clasificar los documentos entre estados de resultados, balance y notas financieras, entendiendo lenguaje natural para procesar las 10 cuentas en mención como también las notas financieras.

- Que los documentos capturados hayan sido procesados previamente por un sistema OCR y nos sean entregados los vectores de captura sin que una captura supere los 75000 caracteres.
- El banco hará entrega de mil muestras de estados financieros, notas y balances para entrenar la solución. Para efectos de validación del prototipo y paso a piloteo el banco entregara 100 muestras diferentes de documentos. Para validar el piloteo y paso a producción el banco entregara otras 100 muestras diferentes de documentos.
- En caso de tener éxito con el paso a producción el banco nos ordenara el servicio para brindar total cobertura a las 76 cuentas.

## **2. Implementación de prototipos**

El banco ha aceptado nuestra propuesta y nos indica que podemos arranca con la implementación del piloto para las 10 cuentas, nos proporciona un diccionario de datos con los distintos sinónimos de las cuentas y adicionalmente nos entrega una muestra de mil documentos entre notas financieras, estados de resultados y balances. A su vez nos solicita que le confirmemos el tiempo que requerimos para implementar el piloto.

Después de realizar estimaciones determinamos que para implementar el alcance acordado requerimos de 4 semanas con dedicación total de una celula agil, liderada por un scrum master senior, un integrador con énfasis en datos para la adaptación y procesamiento de los formatos de datos desde y hacia la solucion de inteligencia artificial, dos entrenadores especializados en entendimiento de lenguaje natural (Natural Language Understanding: NLU), un científico de datos para la implementación del modelo de Machine Learning (ML) encargado de la clasificación de los documentos. Para efectos de la implementación haremos uso de las capacidades de Watson con acceso en IBM Cloud

Tras cuatro semanas de intenso trabajo hacemos entrega al banco de los servicios de clasificación de documentos y reclasificación de estados financieros.

## **3. Piloteo del prototipo**

---

Conjuntamente con el banco planteamos que el prototipo entregado sea piloteado por un periodo de un mes.

Como criterio de validación el banco establece que el nivel de confianza y efectividad en la reclasificación de las cuentas del prototipo propuesto sea superior a 99%.

Tras culminar el periodo de piloteo se han generado estadísticas para medir el nivel de confianza y efectividad del servicio encontrando que no ha superado el 90%, razón por la cual se sugiere ampliar el entrenamiento con un nuevo número de muestras de documentos. Una vez completado este entrenamiento (etapa 2) se vuelve a efectuar una etapa de piloteo nuevamente por un término de un mes. En caso de no alcanzarse el nivel de confianza esperado se replanteará el proceso de captura para postular una alternativa semiautomática (la parte manual ha de estar encargada de cubrir las imperfecciones omitidas por el módulo NLP).

#### **4. Piloteo del prototipo**

Hasta no alcanzar el nivel de confianza y efectividad esperado no se plantea el paso a producción.

---

### III. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**API:** De la sigla en inglés API Aplicación Program Interface, Interface del Programa de Aplicación.

**Aplicaciones:** En el contexto de este trabajo las aplicaciones de software, son programas o grupos de ellos en un paquete que tiene una función bien definida. Por ejemplo diseño, gestión de la contabilidad u otras funciones se realizan con la ayuda de este tipo de software.

**Big data**<sup>11</sup>: macrodatos, datos masivos, inteligencia de datos o datos a gran escala es un concepto que hace referencia a un conjunto de datos tan grandes que aplicaciones informáticas tradicionales de procesamiento de datos no son suficientes para tratar con ellos y los procedimientos usados para encontrar patrones repetitivos dentro de esos datos.

**Blockchain**<sup>12</sup>: es una estructura de datos en la que la información contenida se agrupa en conjuntos (bloques) a los que se les añade metainformaciones relativas a otro bloque de la cadena anterior en una línea temporal, de manera que gracias a técnicas criptográficas, la información contenida en un bloque sólo puede ser repudiada o editada modificando todos los bloques posteriores.

**Computación en la nube (Cloud Computing):** Aplicaciones software alojadas en servidores cuyo uso es un servicio ofrecido por proveedores a través de Internet el lugar de vender el software.

**Organización:** Cualquier tipo de Empresa o institución que tiene una estrategia y debe ser administrada.

---

<sup>11</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Macrodatos>

<sup>12</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Cadena\\_de\\_bloques](https://es.wikipedia.org/wiki/Cadena_de_bloques)

---

**CRM:** Customer Relationship Management. Aplicaciones software gerencial para administración de relacionamiento con clientes. Front Office. Puede incluir o conectarse a Sistemas de interfaz e interacción con el cliente, como es el caso de sistemas de soporte a clientes “Customer Care”.

**Gestión de Procesos de Negocio:** De la sigla en inglés BPM Business Process Management. Metodología corporativa cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión de los procesos de negocio, que se deben modelar, organizar, documentar y optimizar de forma continua. Como su nombre sugiere, BPM se enfoca en la administración de los procesos dentro de una organización.

**Hardware:** Hardware, parte física que soporta o almacena datos y ejecuta las instrucciones o programas de un sistema computacional.

**Inteligencia artificial**<sup>13</sup>: También llamada inteligencia computacional, es la inteligencia exhibida por máquinas. En ciencias de la computación, una máquina «inteligente» ideal es un agente racional flexible que percibe su entorno y lleva a cabo acciones que maximicen sus posibilidades de éxito en algún objetivo o tarea.<sup>1</sup> Coloquialmente, el término inteligencia artificial se aplica cuando una máquina imita las funciones «cognitivas» que los humanos asocian con otras mentes humanas, como por ejemplo: "aprender" y "resolver problemas".

**IoT**<sup>14</sup>: (en inglés, Internet of Things, abreviado IoT;<sup>1</sup> IdC, por sus siglas en español <sup>2</sup>) es un concepto que se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos con Internet.<sup>3</sup> Alternativamente, Internet de las cosas es la conexión de Internet con más cosas u objetos que con personas.

**Software:** Software, o parte lógica que incluye programas o datos de un sistema computacional.

---

<sup>13</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia\\_artificial](https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_artificial)

<sup>14</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Internet\\_de\\_las\\_cosas](https://es.wikipedia.org/wiki/Internet_de_las_cosas)

---

**Solución:** Arreglo integrado de varios sistemas computacionales, hardware y software que realizan diversas funciones para un fin determinado.

**TI:** Tecnologías de Información. Según lo definido por la asociación de la tecnología de información de América (ITAA) es *“el estudio, diseño, desarrollo, implementación, soporte o dirección de los sistemas de información computarizados, en particular de software de aplicación y hardware de computadoras.”* Se ocupa del uso de las computadoras y su software para convertir, almacenar, proteger, procesar, transmitir y recuperar la información. Hoy en día, el término “tecnología de información” se suele mezclar con muchos aspectos de la computación y la tecnología y el término es más reconocible que antes. La tecnología de la información puede ser bastante amplia, cubriendo muchos campos. Los profesionales TI realizan una variedad de tareas que van desde instalar aplicaciones a diseñar complejas redes de computación y bases de datos.

**TIC:** Tecnología de información y de Comunicaciones (haciendo referencia a Telecomunicaciones). Agrupan los elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de las informaciones, principalmente de informática, internet y telecomunicaciones. Técnicas usadas para conseguir, recibir, adquirir, procesar, guardar y diseminar información numérica, textual, pictórica, audible, visible (multimedia) a través de accesorios o dispositivos basados en combinación de la microelectrónica, la computación y las telecomunicaciones.

**Usuario Final:** En informática, el término usuario final designa a la persona o personas que van a manipular de manera directa un producto de software.

---

## IV. BIBLIOGRAFÍA

Narvaez, A. Andrés, Pardo R. Andrés. ¿Cómo adoptar exitosamente TIC en su organización? Capítulos Metodología todas sus secciones; Marco Teórico.

Características de la Era Digital, Juliet Ospina on Prezi, <https://prezi.com/lykmuodwrz-c/caracteristicas-de-la-era-digital>

Artificial Intelligence at an inflection point in 2016, Shejal Ajmera, [www.cripsidea.com](http://www.cripsidea.com)

<https://es.wikipedia.org/wiki/Macrodatos>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Cadena de bloques](https://es.wikipedia.org/wiki/Cadena_de_bloques)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia artificial](https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_artificial)

IBM, Documentos varios sobre metodologías (Crisp-dm, Agile, Design Thinking)



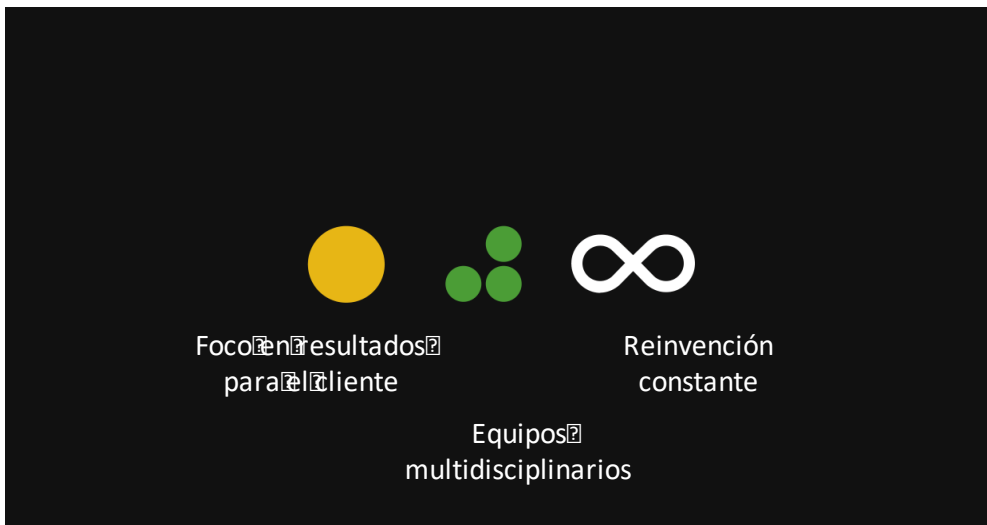


## V. ANEXOS

### A. Anexo 1: Metodología Design Thinking (sabor IBM)

Design Thinking de IBM parte de los siguientes tres principios fundamentales:

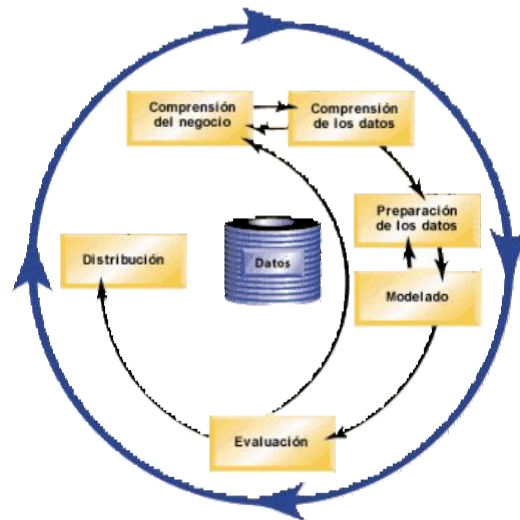
1. Enfoque en los resultados del cliente. Es necesario ponerse en la piel del cliente, entender sus necesidades, su problema, para poder solucionarlo.
2. Equipos multidisciplinarios: Los equipos de proyecto deben integrar personas con distintas especialidades para dar una solución eficaz.
3. Reinversión constante: No conformarse con los resultados conseguidos, buscar la mejora continua.



### B. Anexo 2: Metodología Crisp-dm

Conceptos básicos de ayuda de CRISP-DM

CRISP-DM, que son las siglas de Cross-Industry Standard Process for Data Mining, es un método probado para orientar sus trabajos de minería de datos.



Como metodología, incluye descripciones de las fases normales de un proyecto, las tareas necesarias en cada fase y una explicación de las relaciones entre las tareas.

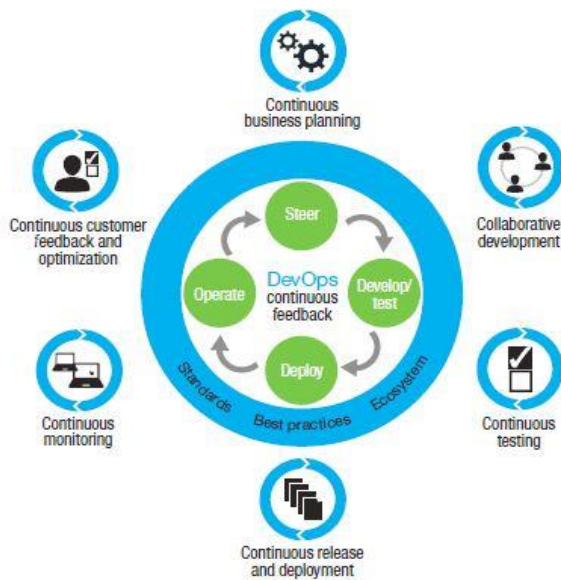
Como modelo de proceso, CRISP-DM ofrece un resumen del ciclo vital de minería de datos.

El ciclo vital del modelo contiene seis fases con flechas que indican las dependencias más importantes y frecuentes entre fases. La secuencia de las fases no es estricta. De hecho, la mayoría de los proyectos avanzan y retroceden entre fases si es necesario.

El modelo de CRISP-DM es flexible y se pueden personalizar fácilmente. Por ejemplo, si su organización intenta detectar actividades de blanqueo de dinero, es probable que necesite realizar una criba de grandes cantidades de datos sin un objetivo de modelado específico. En lugar de realizar el modelado, su trabajo se centrará en explorar y visualizar datos para descubrir patrones sospechosos en datos financieros. CRISP-DM permite crear un modelo de minería de datos que se adapte a sus necesidades concretas.

En tal situación, las fases de modelado, evaluación e implementación pueden ser menos relevantes que las fases de preparación y comprensión de datos. Sin embargo, es muy importante considerar algunas cuestiones que surgen durante fases posteriores para la planificación a largo plazo y objetivos futuros de minería de datos.

### C. Anexo 3: Metodología Agile (sabor IBM)



**Agile** es una metodología que busca hacer cada vez más eficiente y efectiva una actividad dada. Desde IBM se ha adoptado esta metodología como una de nuestras bases para mejorar y hacer de nuestros servicios lo mejor posibles utilizando una simple pregunta como base.

¿Como lo hago mejor?, por lo tanto la idea detrás de esta metodología es recrear todos los procesos en pequeñas iteraciones, en las cuales:

- Piensa: Analizar, estudiar y mirar el ambiente el problema buscar soluciones, alternativas y ventajas de las mismas.
- Practica: Implementa las soluciones pruebas.
- Enfocar esfuerzos: Se ordenan prioridades y se enfoca el esfuerzo de las mismas hacia el cumplimiento de las mayores prioridades del proyecto.

---

Aprende y ajusta: Se analiza los resultados de las prácticas se aprende y ajustan para llevarlos al siguiente nivel.

- Colabora: Una de las grandes ventajas de IBM, es que contamos con gran experiencia en Agile, podemos apoyarnos en muchos otros que ya existen para aprender de ellos y nos ayuden a mejorar el nuestro

- Junto a un Liderazgo Compartido

Donde el liderazgo se basa en una estructura de Siga, Rompa y Trascienda, lo que implica que se siguen practicas ya diseñadas y probadas como SCRUM, Retrospective o StandUp y a medida que crece el equipo y se desarrolla el proyecto; se comienzan a romper aspectos ajustando a la situación y llevándolos al siguiente nivel trascendiendo las prácticas y así generando un ambiente aún más ágil y eficiente para ofrecer la solución.