



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**In-Ova BI**

Autor(es)

**Victor Alonso Cardona Vera**

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Medellín, Colombia

2021



In-Ova BI

**Victor Alonso Cardona Vera**

Práctica empresarial como requisito parcial para optar al título de:  
**Ingeniero en sistemas**

Asesores (a):

Jaime Humberto Fonseca Espinal  
Ingeniero de Sistemas

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ingeniería  
Medellín, Colombia  
2021



## In-Ova BI

---

### Resumen

In-Ova BI es la plataforma web con la cual la empresa In-Ova S.A.S. les permite a sus usuarios realizar analítica descriptiva y georreferenciación de los datos capturados a través de la aplicación In-Ova Colectiva (propiedad de la misma empresa). Anteriormente la empresa no contaba con un sistema que les permitiera a sus clientes entender la información capturada y hacerle procesos de analítica a sus datos, lo cual implicaba que los analistas tuvieran que descargar dicha información en Excel y realizar dicho análisis con otras plataformas como Power BI, QuickSight, Qlik, entre otras. Con el desarrollo de este sistema, ahora los usuarios pueden integrar todos sus procesos en una única plataforma que les permite la captura, el procesamiento y la analítica de datos. Por otra parte, dado que todas las plataformas hacen parte del mismo servicio ofrecido por In-Ova bajo el modelo SaaS; tanto la plataforma de captura (In-Ova Colectiva) como la de analítica (In-Ova BI) son altamente compatibles; permitiendo un seguimiento completo de los datos, desde su recolección hasta su análisis en gráficas estadísticas, tablas dinámicas y mapas geográficos incluidos en In-Ova BI.

### Introducción

La empresa In-Ova S.A.S. lleva cerca de dos años brindando a empresas de diferentes sectores una plataforma de recolección de datos en campo mediante dispositivos móviles, la cual es licenciada bajo el modelo de SaaS, dicha solución ha sido adoptada por clientes como el grupo BIOS, Alpina, Alcaldía de Medellín, entre otros.

Actualmente la aplicación a registrado cerca de 54.178 visitas a formularios y en las tiendas Play Store y App Store tiene cerca de 300 descargas. A través de este sistema de información las empresas han podido mejorar sus procesos internos y optimizar el desempeño de sus áreas operativas, además de mejorar el orden y la confiabilidad de la información ya que normalmente toda esta captura de datos se hacía en papel, lo cual implicaba realizar muchos procesos para centralizar los datos y poder generar sus reportes y análisis gerenciales. Se estima que cerca del 60% de los analistas de información invierten demasiado tiempo en la preparación de los datos[1], iniciando desde la captura, pasando por el procesamiento y

finalmente la generación de sus reportes gerenciales. El desarrollo de la plataforma In-Ova BI permitió la integración de módulos analíticos que juegan un papel relevante en la cadena de procesamiento de los datos, desde la captura hasta la visualización en tableros gerenciales que permiten a las compañías tomar mejores decisiones con base en su información. Adicionalmente, al tener una única plataforma que permite no sólo la captura, sino también el procesamiento y analítica de los datos, los usuarios ahorran tiempo y dinero al no requerir procesos de migración, transformación y analítica de datos en otros sistemas.

Este sistema se desarrolló con el apoyo de un equipo altamente calificado en diferentes áreas como: mercadeo, infraestructura e ingeniería, bajo metodologías como Scrum y Kanban que permitieron generalizar el conocimiento de la necesidad y la unificación de los objetivos ante todo el equipo. El alcance logrado fue el mínimo producto viable de la plataforma In-Ova BI, la cual incluye módulos para la analítica de los datos capturados a través de In-Ova Colectiva mediante tablas dinámicas, mapas de calor para variables numéricas, mapas de distribución estadística para variables categóricas, evolución de variables numéricas en el tiempo, conteos, promedios y sumas de variables categóricas visibles en gráficas de barras y pastel, filtros, generación de reportes en Excel, entre otros. Debido a la gran cantidad de datos y a los procesos de transformación previos a la visualización, el sistema solo permite visualizar datos capturados con un día de retraso, es decir, todos los días, en horas de la madrugada, se ejecutan de forma automática los procesos de transformación y preparación de los datos capturados el día anterior, para así poder ser visualizados en In-Ova BI. Esta característica del sistema se debe a que la estructura de los datos capturados no es lo suficientemente liviana para garantizar una analítica con buenos tiempos de respuesta y podría afectar la experiencia del usuario al momento de analizar su información. No obstante, desde la salida a producción, el sistema ha tenido una gran acogida en los diferentes clientes de In-Ova, y entidades importantes ya empiezan a mostrar su resultado en redes sociales, como es el caso del alcalde de Girardota Diego Agudelo, quién el pasado 9 de abril publicó en su cuenta de Twitter una imagen donde se evidencia el uso de la plataforma y su importancia en el alcance de los objetivos de su administración[2].

## Objetivos

### General

Desarrollo de una plataforma web de analítica descriptiva y georreferenciada para analizar/visualizar los datos recolectados a través de la aplicación móvil In-Ova Colectiva.

### Específicos

- Permite visualizar cualquier formulario que tenga licenciado el cliente.
- Permite tener usuario con diferentes niveles de permisos
- Permite visualizar gráficas estadísticas por variable
- Permite filtrar la información por cualquier variable
- Permite visualizar los datos en tablas dinámicas
- Permite realizar analítica georreferenciada en Google Maps.

### Marco Teórico

El cumplimiento de los objetivos del proyecto se logró teniendo como punto de partida los datos de los formularios recolectados a través de la aplicación In-Ova Colectiva, los cuales se encuentran alojados en el servicio de Relational DataBase Service (RDS)[3] de Amazon Web Service (AWS), dichos datos se transforman periódicamente en una estructura más liviana para lo cual se utilizó el servicio de AWS Lambda[4] el cual ejecuta un código de Python[5] que realiza la transformación correspondiente. Los datos procesados son almacenados en una base de datos NoSQL de MongoDB[6]. Para la visualización de los datos se creó una aplicación de backend utilizando el framework Django[7] de Python que se encarga de tomar los datos de la base de datos de MongoDB y exponerlos en una API de GraphQL[8]. Para el frontend de la aplicación se utilizó el framework de Javascript Angular[9] (última versión), la librería Amcharts[10] de Javascript y las apis de de Google Maps[11] para la analítica georreferenciada. A nivel de infraestructura se utilizaron servicios de AWS como Lambda para el proceso de transformación y una instancia de EC2[12] para publicar la base de datos de MongoDB, la aplicación de backend y la aplicación de frontend. Todos los proyectos de código fuente de la solución fueron debidamente versionados mediante el sistema de control de versiones GIT[13] y el servicio web de gestión de repositorios y DevOps Gitlab[14]. La metodología implementada fue una combinación de conceptos de Scrum[15] y Kanban[16], partiendo de la definición

de las historias de usuario y requerimientos del sistema, los cuales posteriormente fueron registrados en tableros Jira Software [17] y con reuniones periódicas se hacía seguimiento al trabajo realizado por cada integrante del equipo, así como de la estimación inicial y el cumplimiento de los objetivos en los tiempos estimados.

## Metodología

- **Estructuración de requerimientos:** Se realizaron las respectivas reuniones con el resto del equipo bajo el liderazgo del Product Manager (PM) para entender y elaborar los requerimientos, y con la ayuda de un diseñador se definió la experiencia de usuario. El resultado de este ejercicio fueron las historias de usuario del sistema y un prototipo mínimo inicial.
- **Definición del Mínimo Producto Viable (MPV):** Con base en los requerimientos planteado se definieron los módulos principales y un mínimo producto viable que respondiera a las necesidades inmediatas de los usuarios.
- **Análisis y arquitectura:** Se realizó el respectivo análisis y diseño de arquitectura para dar cumplimiento a los requerimientos del sistema. En esta actividad también se eligieron las tecnologías, lenguajes de programación, repositorio de código fuente, definición de ambientes de desarrollo y producción y estructuras de bases de datos. Adicionalmente, se establecieron las limitaciones del sistema y se discutieron con el PM.
- **Desarrollo del sistema:** Durante esta etapa se desarrolló el sistema con base de los requerimientos y la etapa de análisis. Para el proceso de seguimiento de los objetivos se utilizaron conceptos de Scrum y Kanban con definición de prioridades, estimaciones y asignación de responsabilidades.
- **Despliegues a los ambientes de desarrollo y QA:** A medida que se iban desarrollando las funcionalidades del sistema, se fueron realizando los respectivos despliegues de las nuevas funcionalidades y corrección de incidencias en los ambientes de QA, donde un ingeniero de calidad realizaba las pruebas correspondientes a cada historia de usuario.
- **SopORTE:** luego del despliegue del mínimo producto viable en el ambiente productivo se requirió de 15 días de estabilización para atender y solucionar las incidencias que presentó el sistema.

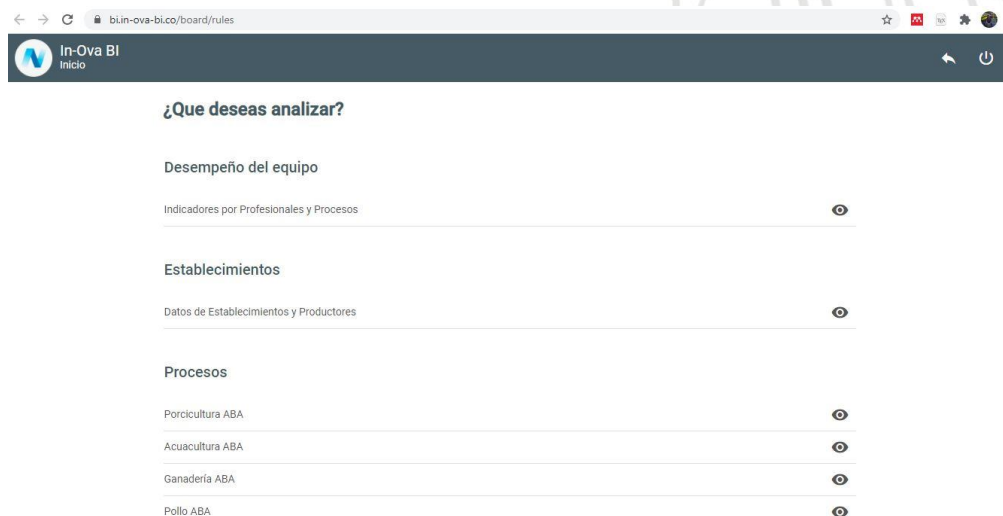
## Resultados y análisis

El acceso a In-Ova BI se realiza desde la plataforma principal In-Ova Colectiva, desde la cual se expuso el enlace como se puede observar en la figura 1.



**Fig. 1.** Acceso a In-Ova BI desde In-Ova Colectiva

Una vez se ingresa al servicio de In-Ova BI se listan todos los formularios que tiene asignado el usuario y a los cuales les puede realizar el correspondiente proceso de analítica (ver figura 2).



**Fig. 2.** Página principal de In-Ova BI

Al seleccionar alguno de los formularios, el usuario tiene la opción de elegir el tipo de analítica que desea realizar. Entre las opciones están: Tabla, Gráficas y Mapa como se puede observar en la figura 3.



**Fig. 3.** Opciones de analítica en In-Ova BI

Para cada una de las opciones de analítica (Tabla, Gráficas y Mapa), se desarrollaron funcionalidades específicas que permiten al usuario entender mejor su información y hacer análisis inferencial de los datos. Para el caso de la tabla, se permite filtrar la información por cualquiera de las columnas (campos del formulario) con filtros acumulativos (similar a Excel), además se puede ordenar la información por cualquier columna, realizar sumatorias, promedios, recuentos y agrupación de los datos (ver figura 4).

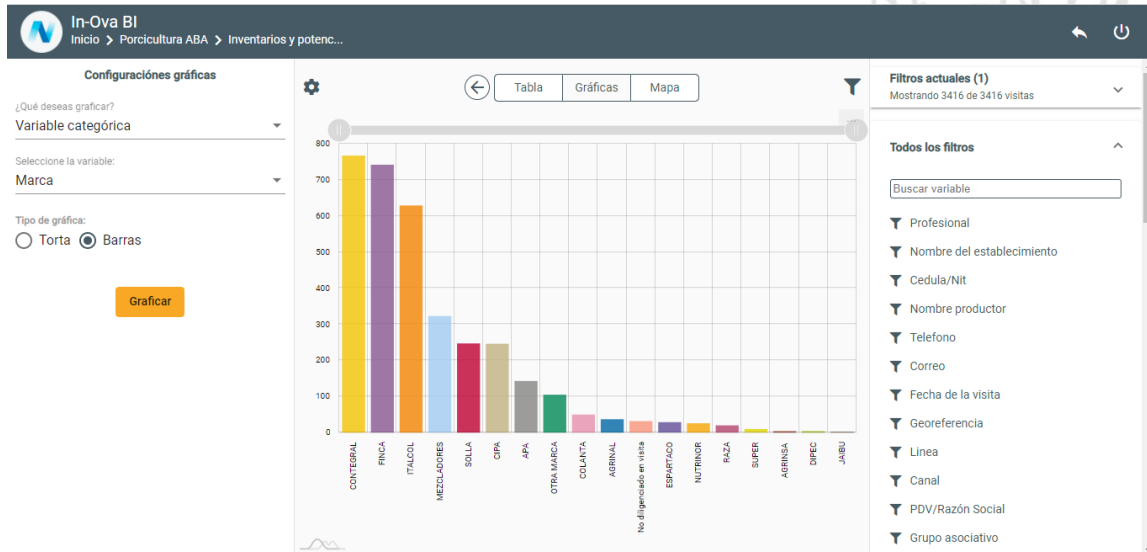
The image shows a data table with the following columns: Fase, Capacidad, Inventario Actual, Inventario Anterior, Potencial, Categoría, Marca, Factor de consumo (K...), H-PIC, H-Choice Genetics, and H-Alimentos Cárnicos. The table displays data for various stages like Ceba and Cría, with summary statistics at the bottom.

Fase	Capacidad	Inventario Actual	Inventario Anterior	Potencial	Categoría	Marca	Factor de consumo (K...)	H-PIC	H-Choice Genetics	H-Alimentos Cárnicos
Ceba	240,00	240,00	240,00	15,12	Marca blanca	NUTRINOR	63,00			
Ceba	200,00	200,00	200,00	12,60	Marca blanca	ITALCOL	63,00			
Ceba	240,00	240,00	240,00	15,12	Marca blanca	NUTRINOR	63,00			
Cría	150,00	150,00	80,00	20,25	Marca	ITALCOL	135,00			
Ceba	250,00	250,00	250,00	15,75	Marca	SOLLA	63,00			
		<b>Sum: 1.492.282,00</b>		<b>Avg: 35,61</b>			<b>Rec: 3.342,00</b>			

**Fig. 4.** Analítica en tabla de In-Ova BI

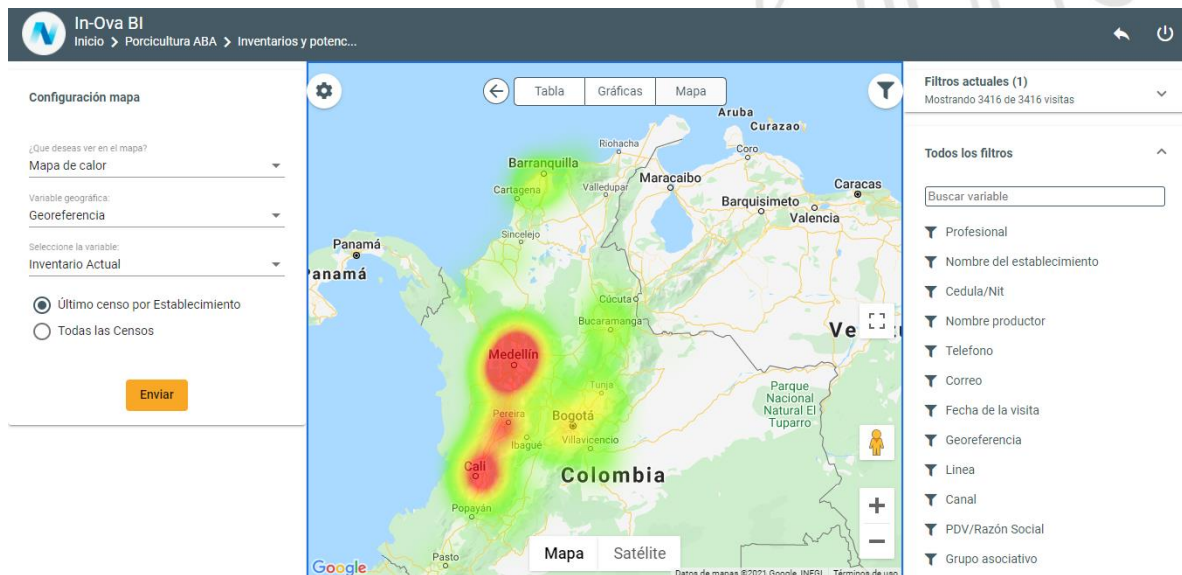


Con el análisis en gráficas se pueden seleccionar diferentes tipos de gráficas como: analizar la distribución de una variable categórica, una variable categórica vs una numérica y el comportamiento de una o múltiples variables numéricas en el tiempo; así como la posibilidad de filtrar los datos por cualquier columna (ver figura 5).



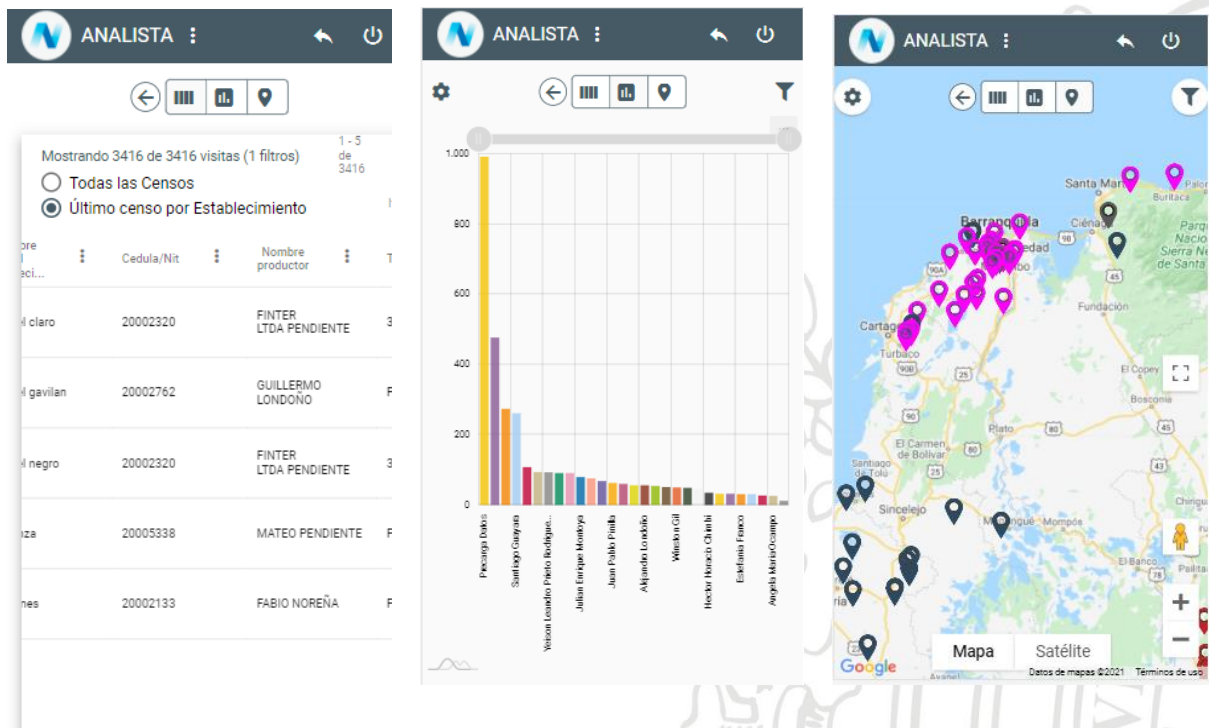
**Fig. 5.** Analítica en gráficas de In-Ova BI

Finalmente, la analítica en mapas permite la visualización del comportamiento de una variable categórica en el mapa o la intensidad de una variable numérica en mapas de calor, y al igual que la tabla y las gráficas, permite filtrar la información por cualquiera de sus campos (ver figura 6).



**Fig. 6.** Analítica en mapas de Google de In-Ova BI

Adicionalmente, todas las vistas de la aplicación son perfectamente usables desde dispositivos móviles como se puede observar en la figura 7.



**Fig. 7.** Vistas responsivas de In-Ova BI

Las opciones de analítica descritas anteriormente aplican para cualquier formulario que tenga licenciado el cliente en la plataforma de In-Ova Colectiva, cabe resaltar que dichos formularios cuentan con diversos tipos de preguntas entre los cuales están:

- **Numéricas:** asociadas a valores medibles como cantidades discretas o continuas.
- **Texto:** Campos de nombres, observaciones, recomendaciones, etc.
- **Selección simple:** Listas desplegables de las cuales se puede seleccionar una opción.
- **Selección múltiple:** Listas desplegables de las cuales se pueden seleccionar una o múltiples opciones
- **Ubicación:** Captura las coordenadas del GPS en valores de latitud y longitud
- **Calculadas:** Preguntas con valores numéricos que se auto calculan dentro del formulario a partir de una fórmula matemática.
- **Fecha:** Asociadas a una fecha que puede seleccionarse en un calendario.

- **Fecha y Hora:** Asociadas a una fecha y hora que pueden seleccionarse en un calendario.
- **Fecha calculada:** Calcula el valor de una fecha sumando a restando días.
- **Resta fechas:** Obtiene un valor en días como resultado de la resta de dos fechas.
- **Firma:** Asociadas a una firma que el usuario puede dibujar en la pantalla.
- **Anexo:** Archivos de tipo imagen, Pdf, Word o Excel que el usuario puede anexar al formulario.

En In-Ova BI se puede analizar todas las preguntas asociadas a valores numéricos, textuales, listas de selección, fechas y georreferencia. No obstante, las preguntas cuyo resultado son archivos como firmas y anexos no se incluyen dentro del alcance inicial del proyecto.

La analítica del sistema consiste en la combinación de lo que se denominan variables categóricas, con variables numéricas o variables temporales con variable numéricas. Por otra parte, la analítica georreferenciada cambia variables geográficas con variables categóricas o variable numéricas. Cada tipo de pregunta pertenece a una clasificación como se puede observar en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Clasificación de las variables en In-Ova Colectiva

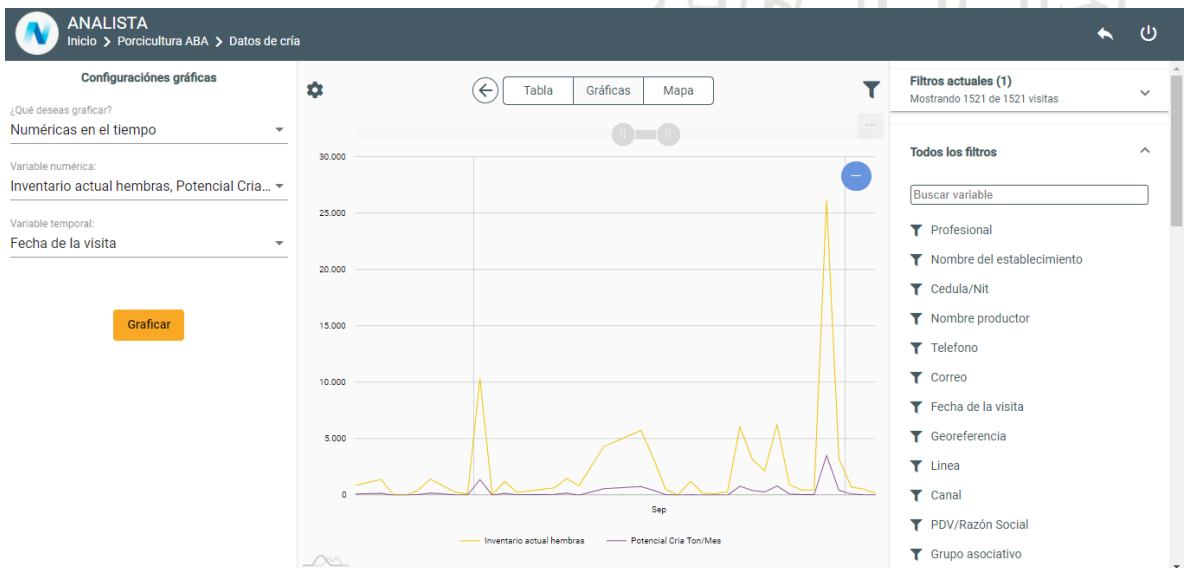
Tipo de pregunta	Clasificación	Tipo de dato
Numérica	Numéricas	Numérico
Texto	Categóricas	Alfanumérico
Selección simple	Categóricas	Alfanumérico
Selección múltiple	Categóricas	Alfanumérico
Ubicación	Geográficas	Alfanumérico
Calculadas	Numéricas	Numérico
Fecha	Temporal	Fecha
Fecha y Hora	Temporal	FechaHora
Fecha calculada	Temporal	Fecha
Resta fechas	Numéricas	Numérico

In-Ova BI permite analizar una variable categórica en función de una numérica para visualizar su distribución en una gráfica de barras o pastel, por ejemplo, la cantidad de kilogramos de concentrado consumidos (variable numérica) de cada marca de concentrado (variable categórica). La figura 8 muestra un ejemplo de este tipo de análisis.



**Fig. 8.** Análisis de variable categórica vs variable numérica en In-Ova BI

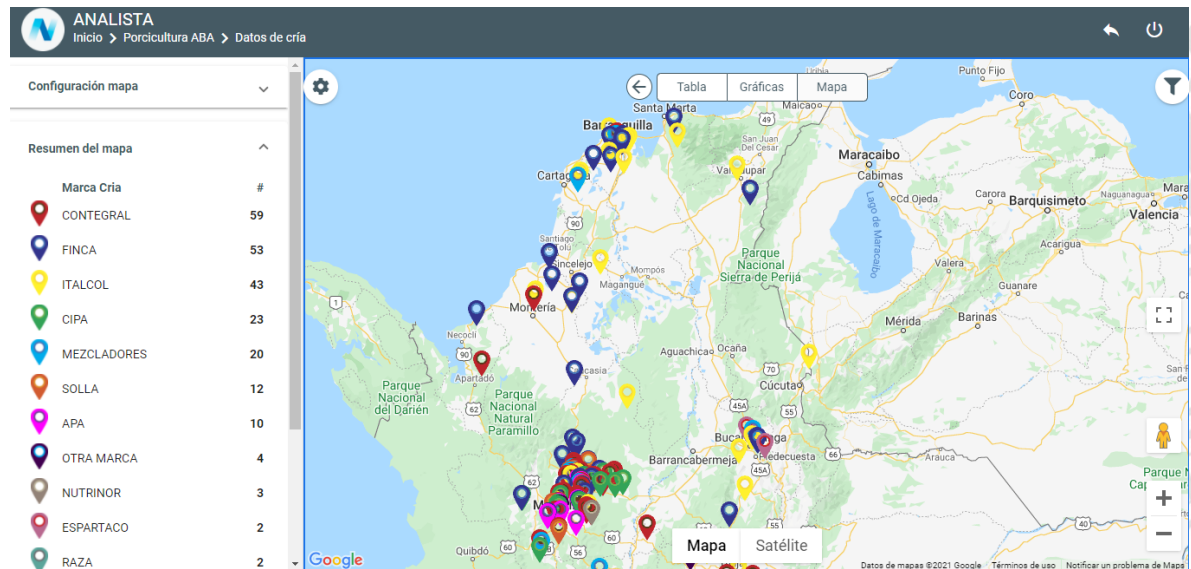
Por otra parte, la figura 9 nos muestra la evolución en el tiempo de una o múltiples variables numéricas para entender su comportamiento y posible relación.



**Fig. 9.** Análisis de variable temporales vs variable numérica en In-Ova BI

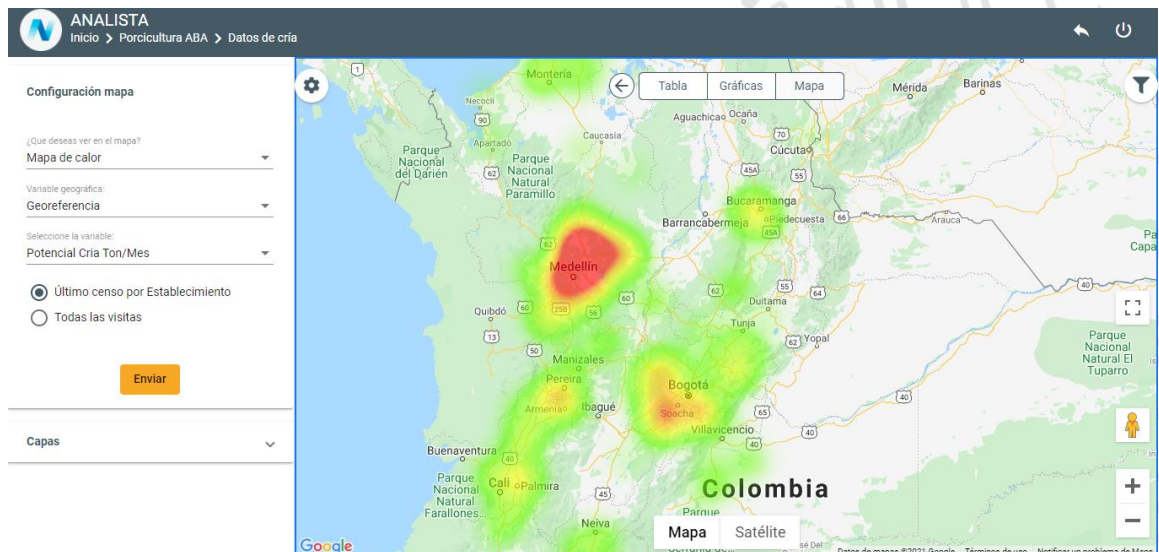
Por su parte, la analítica georeferenciada permite ver la distribución de una variable categórica en un mapa de Google Maps como se puede observar en

la figura 10; la cual muestra la distribución del consumo de marcas de concentrado a nivel nacional.



**Fig. 10.** Análisis de variable geográfica vs variable categórica en In-Ova BI

Finalmente, la combinación de variables geográficas con variables numéricas permite generar mapas de calor en los cuales se puede observar la intensidad de un fenómeno en un mapa como se puede observar en la figura 11.



**Fig. 11.** Análisis de variable geográfica vs variable numérica en In-Ova BI

## Conclusiones

- El desarrollo de tableros de analítica permite el entendimiento de los datos y contribuye a la toma de decisiones estratégicas al interior de las empresas.
- Al incorporar el sistema de analítica (In-Ova BI) la empresa In-Ova pudo ofrecer a sus clientes un stack completo de servicios para la recolección, procesamiento y análisis de los datos, unificando así un plataforma robusta y aplicable a cualquier industria que esté interesada en el estudio de sus datos.
- Las tablas dinámicas facilitan la generación de reportes y depuración de los datos para realizar procesos de analítica inferencial.
- La visualización de gráficas estadísticas asociadas a los datos permite entender mejor el comportamiento de las variables presentes en los formularios de captura de datos.
- La posibilidad de ver el comportamiento de una variable de forma geográfica contribuye en la definición de estrategias territoriales que permitan a las empresas ofrecer servicios más acertados a sus clientes.
- Los sistemas de BI requieren procesos de transformación de los datos que permitan un mayor rendimiento durante las consultas y AWS proporciona servicios como AWS GLUE y AWS Lambda que permiten realizar esta serie de trabajos sin la necesidad de adecuar servidores.
- La realización de un proyecto en la industria y el entendimiento del proceso de desarrollo desde la planeación hasta su puesta en producción permiten la aplicación de muchos conceptos vistos en la universidad y fortalecen la capacidad de solucionar problemas reales mediante procesos de ingeniería.
- El trabajo en equipo juega un papel sumamente importante en el desarrollo de proyectos en la industria y se requiere de metodologías claras que permitan la integración de todos los conocimientos y roles del equipo para obtener un buen resultado y sincronización de las partes.

- Los proyectos de software suelen sufrir diversos cambios desde su planeación hasta su finalización, la adaptación al cambio es uno de los factores claves y la capacidad del equipo para la toma de decisiones inteligentes que privilegien siempre las necesidades del usuario final.
- El acompañamiento de la Universidad juega un papel relevante en la planeación y seguimiento del proyecto, lo cual contribuye en el cumplimiento de los objetivos ya que ayuda al estudiante a mantenerse enfocado, distribuir su trabajo y medir su desempeño durante la ejecución de la práctica empresarial.

### Referencias Bibliográficas

[1] 2021. [Online]. Recuperado de <https://in-ova.co/decisiones-inteligentes/> [Accedido el 11 abril de 2021]

[2] Diego Agudelo. [@diegoagudelogir]. (9 de abril del 2021). GIRARDOTA se consolida hoy como el único Municipio del departamento de Antioquia con el Registro Único de Extensión Agropecuaria(RUEA) CONSOLIDADO y DIGITALIZADO dando de esta manera cumplimiento al Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria con Agricultura 4.0 @RodolfoCorreaV. [Tweet]. Recuperado de <https://twitter.com/diegoagudelogir/status/1380566231275732997>

[3] Amazon Web Services, Inc. 2021. AWS | Servicio de bases de datos relacionales (RDS). [online] Recuperado de : <https://aws.amazon.com/es/rds/> [Accedido el 11 abril de 2021].

[4] Amazon Web Services, Inc. 2021. AWS | Lambda - Gestión de recursos informáticos. [online] Tomado de: <https://aws.amazon.com/es/lambda/> [Accedido el 11 abril de 2021].

[5] Python.org. 2021. Welcome to Python.org. [online] Tomado de: <https://www.python.org/> [Accedido el 11 abril de 2021].

[6] MongoDB. 2021. La base de datos líder del mercado para aplicaciones modernas. [online] Tomado de: <https://www.mongodb.com/es> [Accedido el 11 abril de 2021].

[7] Djangoproject.com. 2021. The Web framework for perfectionists with deadlines | Django. [online] Tomado de: <https://www.djangoproject.com/> [Accedido el 11 abril de 2021].

[8] GraphQL.org. 2021. GraphQL | A query language for your API. [online] Tomado de: <https://graphql.org/> [Accedido el 11 abril de 2021].

[9] Angular.io. 2021. Angular. [online] Tomado de: <https://angular.io/docs> [Accedido el 11 abril de 2021].

[10] amCharts. 2021. JavaScript Charts & Maps - amCharts. [online] Tomado de: <https://www.amcharts.com/> [Accedido el 11 abril de 2021].

[11] Google Cloud. 2021. API de Geolocation | Google Maps Platform | Google Cloud. [online] Tomado de: <https://cloud.google.com/maps-platform/?hl=es-419> [Accedido el 11 abril de 2021].

[12] Amazon Web Services, Inc. 2021. AWS | Elastic compute cloud (EC2) de capacidad modificable en la nube. [online] Tomado de: <https://aws.amazon.com/es/ec2/> [Accedido el 11 abril de 2021].

[13] Git-scm.com. 2021. Git. [online] Tomado de: <https://git-scm.com/> [Accedido el 11 abril de 2021].

[14] GitLab. 2021. Iterate faster, innovate together. [online] Tomado de: <https://about.gitlab.com/> [Accedido el 11 abril de 2021].

[15] Scrumstudy.com. 2021. Principles in Scrum | SCRUMstudy. [online] Tomado de: <https://www.scrumstudy.com/whyscrum/scrum-principles> [Accedido el 11 abril de 2021].

[16] Atlassian. 2021. Kanban: una breve introducción | Atlassian. [online] Tomado de: <https://www.atlassian.com/es/agile/kanban> [Accedido el 11 abril de 2021].

[17] Atlassian. 2021. ¿Para qué sirve Jira? | Atlassian. [online] Tomado de: <https://www.atlassian.com/es/software/jira/guides/use-cases/what-is-jira-used-for> [Accedido el 11 abril de 2021].