

Vinculación Tecnológica en Época de Pandemia: Transferencia de Conocimientos de Áreas de Investigación a Necesidades Concretas de la Industria Aplicando Inteligencia de Negocio

Irene Marcial¹, Sonia Mamani Villca¹, Pablo Salani¹, Servando D' Amore¹
{imarcial, smamanivillca, psalani, sddamore} @alu.frlp.utn.edu.ar

Tutores Docentes: Agustín Álvarez Ferrando¹, Leandro Rocca¹, Leopoldo Nahuel¹
{aaferrando, leorocca, lnahuel} @frlp.utn.edu.ar

Referentes de la Empresa: Maryelis Márquez², Sergio Maiorano², Eduardo Laudano²
{mmarquez, smaiorano, edlaudano} @gruporandazzo.com.ar

¹ GIDAS: Grupo de I&D Aplicado a Sistemas informáticos y computacionales - gidas@frlp.utn.edu.ar
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional La Plata

² Grupo Randazzo - Av. 44 e/141 y 142 - La Plata, Bs. As. - <https://www.gruporandazzo.com/>

Resumen

El presente trabajo pretende transmitir una experiencia de fortalecimiento de vinculación y transferencia de la Facultad Regional La Plata de la Universidad Tecnológica Nacional, en un contexto atravesado por el aislamiento social y preventivo. La transferencia de conocimientos se basó en la generación de indicadores y la visualización de datos heterogéneos a través de dashboards específicos para toma de decisiones comerciales en una empresa de importante presencia en la industria automotriz regional. Se describirán las acciones llevadas a cabo desde la conformación del equipo de trabajo hasta la puesta en funcionamiento de los servicios requeridos por el destinatario. Finalmente se presentan nuevas tareas de vinculación que se implementarán en lo sucesivo, para maximizar los beneficios de la relación académico-industrial, y su posterior transferencia, a las cátedras de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información.

Palabras Clave

Vinculación tecnológica, Business Intelligence, Power BI, indicadores, dashboards

Introducción

Este trabajo se centra en narrar una experiencia de vinculación tecnológica establecida entre el Grupo de Investigación, Desarrollo y Transferencia de tecnologías Aplicado a Sistemas informáticos y computacionales de la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional La Plata, de ahora en más GIDAS, y el Grupo Randazzo S.A, de ahora en adelante GR.

El GIDAS tiene por objetivo la promoción, innovación, divulgación y transferencia de Sistemas y Tecnologías de la Información al medio socio-productivo de la región, dinamizando las relaciones entre los ámbitos académico, investigador, empresarial y social. Está integrado por profesionales en sistemas de información e informática aplicada, alumnos y alumnas de la carrera ingeniería en sistemas de información, técnicos y técnicas en tecnología informática y especialistas en salud y educación.

El GR nació como un conjunto de empresas dedicadas a la comercialización de vehículos 0 km y usados. Desde entonces conserva su espíritu de empresa familiar, apunta a generar valor agregado en todas sus acepciones y se propone constantemente incorporar nuevas tecnologías, afrontar nuevos desafíos y adaptarse a los cambios constantes de la sociedad moderna. Tanto es así que hoy se consolida en unidades de negocio que van más allá del rubro automotriz.

En sentido amplio se considera vinculación tecnológica a una práctica de interacción social mediada por conocimientos dónde los principales

interventores son el sector científico-tecnológico y el destinatario o usuario de los conocimientos. Esta vinculación permite el aprovechamiento práctico del conocimiento científico y establece un ida y vuelta entre las partes intervinientes.

Los conocimientos transferidos pueden configurarse en diversos formatos: saberes, resultados de investigación o *papers*, productos, diseños, entre otros [1]. Sin el retorno de conocimiento al seno universitario el concepto de vinculación devendría en transferencia, no obstante vinculación y transferencia suelen manifestarse como sinónimos en la bibliografía académica.

Recientemente el GIDAS ha actuado como unidad de enlace entre las demandas de distintos sectores de la sociedad y sus equipos de investigación. Para responder a los requerimientos de estos sectores se han desarrollado convenios específicos orientados a asistir técnicamente a empresas en un marco de colaboración mutua dónde el valor de retorno hacia la facultad consistió en perfeccionar la praxis profesional de sus becarios al mismo tiempo que nutrió a distintas cátedras de un dominio con demandas reales de tecnologías de la información.

La vinculación tecnológica es una de las diversas formas que pueden adoptar las acciones de Extensión a la comunidad de una universidad. La Subsecretaría de Extensión y Vinculación Tecnológica de la UTN coordina todas las actividades relacionadas con la transferencia de conocimientos generados hacia el entramado social y productivo.

En el año 2004 la Red de vinculación tecnológica de las universidades nacionales argentinas, la Red Vitec, define la misión de las Unidades de Vinculación Tecnológica:

“Según lo que establece la ley 23.877 de Promoción y Fomento de la

Innovación Tecnológica, la UVT tiene como misión específica el mejoramiento de la actividad productiva y comercial a través de la promoción y fomento de la investigación y desarrollo, la transmisión de tecnología y la asistencia técnica”.[2]

En esta oportunidad GR buscó establecer una vinculación tecnológica con GIDAS con el objetivo de diseñar y desarrollar nuevos tableros digitales de gestión, utilizando herramientas BI, para su nueva unidad de negocio, la cual se encarga de vender autos a sus revendedores mediante el soporte de una aplicación *mobile*. En esta aplicación los revendedores pueden saber si existen nuevas unidades en subasta, recibir notificaciones, ver autos en ofertas, realizar pujas de autos a subastar, comprar autos en vidriera, entre otras funcionalidades.

Puesta en marcha

Particularmente este proyecto, se encuentra coordinado por dos docentes investigadores, junto a cuatro becarios, uno de ellos graduado, uno promediando la carrera y otras dos en instancias finales. En su totalidad de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información.

Para participar en el proyecto los aspirantes debían llenar un formulario, que luego sería evaluado por autoridades del GIDAS. Para la selección se tuvo en cuenta: antecedentes académicos, experiencia laboral previa y disponibilidad tal que no afectara sus horas de estudio. La evaluación incluía una entrevista de carácter virtual con el o la postulante.

Una vez formado el grupo de trabajo, comenzó la puesta a punto del software y hardware necesarios. Los integrantes del GIDAS pusieron a disposición sus computadoras personales, mientras que el GR, por su parte, se encargó de brindar los servidores, licencias de software, bases de datos y la configuración de la VPN [3] (Red

Privada Virtual) que cada uno de los integrantes del proyecto instaló en su respectiva computadora para trabajar de manera remota.

Promediando los cuatro meses del proyecto, se coordinó una visita a las instalaciones del GR. El recorrido permitió conocer áreas de atención al público, oficinas, talleres, depósitos y el departamento de sistemas, donde se encontraban sus servidores.

La visita resultó de gran importancia para el equipo dado que permitió dimensionar el impacto del proyecto, dando lugar a la comunicación con los usuarios finales, otorgando un mayor entendimiento tanto de las reglas de negocio como del flujo de trabajo vigente.

Alcance del proyecto

La Fábrica es una de las unidades de negocio del GR encargada de la venta de autos usados a revendedores. El proyecto se basó en la realización de *dashboards* [4] (tableros de gestión) que sirvieran para la toma de decisiones de esta unidad de negocio.

“El objetivo principal de los dashboards es presentar un resumen de la información más importante de una manera visual e interactiva, de forma que los datos sean más sencillos de analizar”.

El proyecto fue dividido en cinco ejes:

- Stock y Compras
 - Sobrestock
 - Faltante de stock
 - Rotación de stock
- Gestión Comercial
 - Entregas de La Fábrica vs entregas del Grupo
 - Margen en pesos
 - Margen en porcentaje
- Logística/Posventa
 - Vehículos en vidriera
 - Vehículos alistados
 - Vehículos cargados
- Gestión de Reventas

- Validaciones
- Pujadores y compradores
- Interacción con la aplicación para reventas
- Autos a subastar
- Administración & FI
 - Demora en la entrega
 - Operaciones con créditos/seguros
 - Cuenta corriente (*Cash-Flow*)

Metodología de trabajo

Se llevaron a cabo reuniones con una frecuencia semanal durante ocho meses con el GR. En las mismas se abordaron cinco ejes considerados importantes para su gestión.

Cada eje constituye una unidad de análisis y representa un agrupamiento lógico de indicadores.

Por cada eje fue necesario, luego de las reuniones de inducción, completar todas o algunas de las tareas que se detallan a continuación:

- Realización del prototipado de consultas a la base de datos
- Validación con GR de las consultas desarrolladas
- Desarrollo de *dashboards* en la herramienta elegida
- Validación de los tableros de gestión con GR
- Retrabajos o ajustes
- Unificación de los tableros de gestión por cada eje
- Soporte en el despliegue a producción

Se utilizó la Suite Microsoft Office365 [5] para gestionar la documentación del proyecto y la herramienta Trello [6] para gestionar las tareas del equipo.

La suite Office365 fue utilizada para el respaldo y catalogación de la documentación del proyecto. Para gestionar las versiones de los tableros Power BI [7] no se pudieron utilizar herramientas de versionado como git[8] o svn[9], ya que los archivos son

binarios. A priori, la versión de Power BI con la que contábamos no permitía la edición concurrente en los tableros.

Sesiones de relevamiento

Se realizaron reuniones virtuales de relevamiento a través de la plataforma Zoom[10] para abordar conceptos del negocio y/o técnico con un nivel de frecuencia que fue reduciéndose conforme la comprensión del negocio fue madurando por parte del equipo GIDAS.

Las sesiones de relevamiento permitieron conocer e indagar sobre los procesos de la empresa, terminología propia del dominio, reglas de negocio, entre otros. Antes de empezar a trabajar en el primer eje y con cada uno de sus respectivos indicadores fue necesario reunirse con mayor frecuencia para que un experto del dominio nos explicara en qué consiste un día de trabajo típico de la empresa, como así también las tecnologías, la arquitectura de software y bases de datos que lo sustentan.

Un integrante era el encargado de redactar la minuta de la reunión. Al final de cada sesión, ese documento junto con su grabación, eran alojados en una unidad de almacenamiento Microsoft OneDrive[11] compartido por todo el equipo.

Una vez consolidada la base de conocimientos, el equipo GIDAS comenzó a trabajar sobre el motor de base de datos SQL Server[12] para crear las consultas que luego alimentarían los *dashboards*.

Documentación de consultas, vistas e indicadores

Para afrontar los requerimientos funcionales que el proyecto demandaba, fue necesario realizar una investigación de las posibles herramientas de visualización de datos que se podrían utilizar. Esta investigación dio como resultado un documento de relevamiento que sirvió para fortalecer los conocimientos previos que algunos de los integrantes del equipo ya tenían, como así también dar un puntapié

inicial a aquellos que no tenían experiencia con este tipo de herramientas informáticas.

Se investigó cuáles eran las herramientas mejor posicionadas en el mercado, y posteriormente se las comparó para saber cuál de ellas se adaptaba a las necesidades del proyecto.

Las herramientas candidatas para realizar el trabajo fueron Power BI, Tableau [13] y Qlik [14].

Las características analizadas fueron usabilidad, eficiencia, licenciamiento, curva de aprendizaje, confiabilidad, integración con otras aplicaciones, compatibilidad y experiencia de usuario. El tiempo de respuesta era una restricción crítica, ya que se debía consultar una gran colección de datos.

Finalmente se decidió utilizar Power BI, debido a que, en primer lugar, GR se encontraba más familiarizado con todo el paquete de herramientas Microsoft [15]. En segundo lugar, Power BI posee un tiempo de aprendizaje corto, con un gran potencial para crear tableros y tipos de licencia convenientes para el GR. Por último, la comunidad de usuarios de la herramienta elegida es de aproximadamente cinco millones y se encuentra distribuida en más de doscientos países, por lo que acceder a documentación de soporte resulta relativamente sencillo.

Para la construcción de los indicadores se realizaron vistas¹, que fueron importadas a la herramienta Power BI, de tal manera que cuando se generaban actualizaciones en la base de datos, impactaban automáticamente en los tableros diseñados para cada indicador.

Esta forma de construcción fue acordada con el GR, dado que la cantidad de registros procesados y manipulados no justificaban la creación de un Data Warehouse[16], y por ello las consultas fueron realizadas directamente sobre el sistema transaccional.

¹ Una vista es una consulta a la base de datos que se presenta como una tabla virtual.

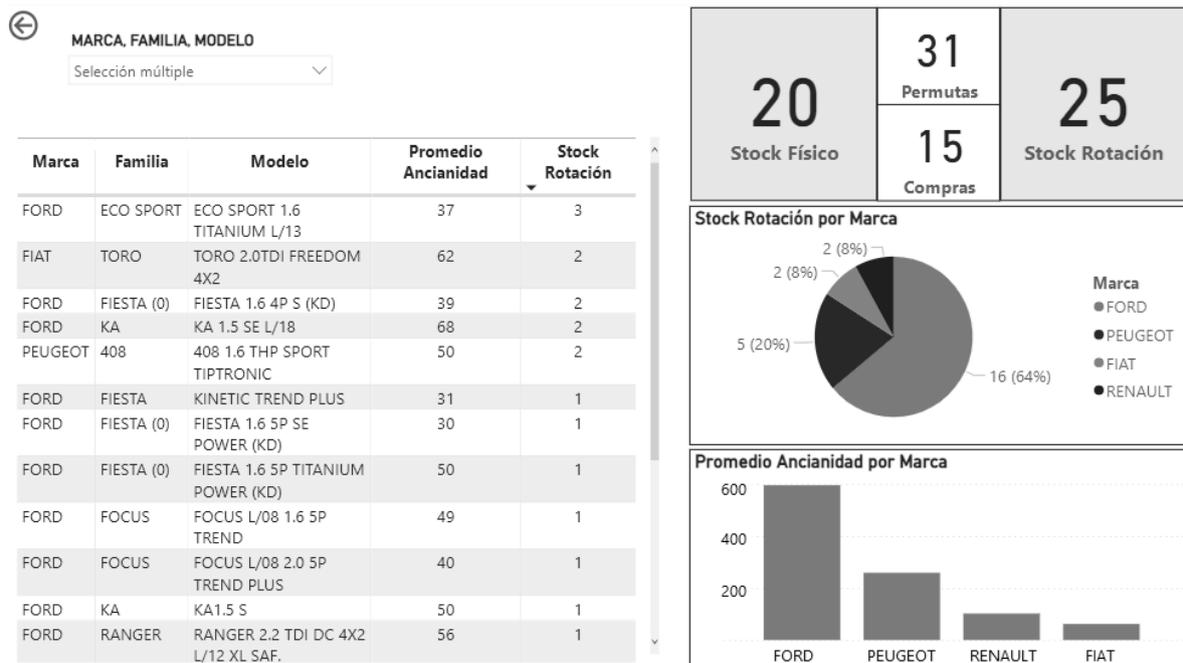


Figura 1: Indicador de Rotación de Stock – Eje Stock y Compras.

Para la mayoría de los indicadores se diseñaron listados con filtros, gráficos de barra, circular, TreeMap[17], entre otros. Se utilizaron jerarquías de datos para poder realizar una exploración en profundidad en los gráficos.

Como parte del proyecto, se confeccionó un diccionario de datos con el fin de generar una base de conocimientos sobre los indicadores y tableros obtenidos para La Fábrica. En este documento, se detalló una breve descripción de cada eje, el nombre de

las vistas utilizadas para armar los dashboards y un glosario de palabras claves del negocio para facilitar la lectura.

Dashboards implementados

Entre los distintos dashboards implementados se destacan: rotación de stock, visitas de autos a subastar e índice de sobrestock.

La Figura 1 ilustra la rotación de stock perteneciente al eje stock y compras. En el mismo, todos sus componentes se encuentran sincronizados, con lo cual al

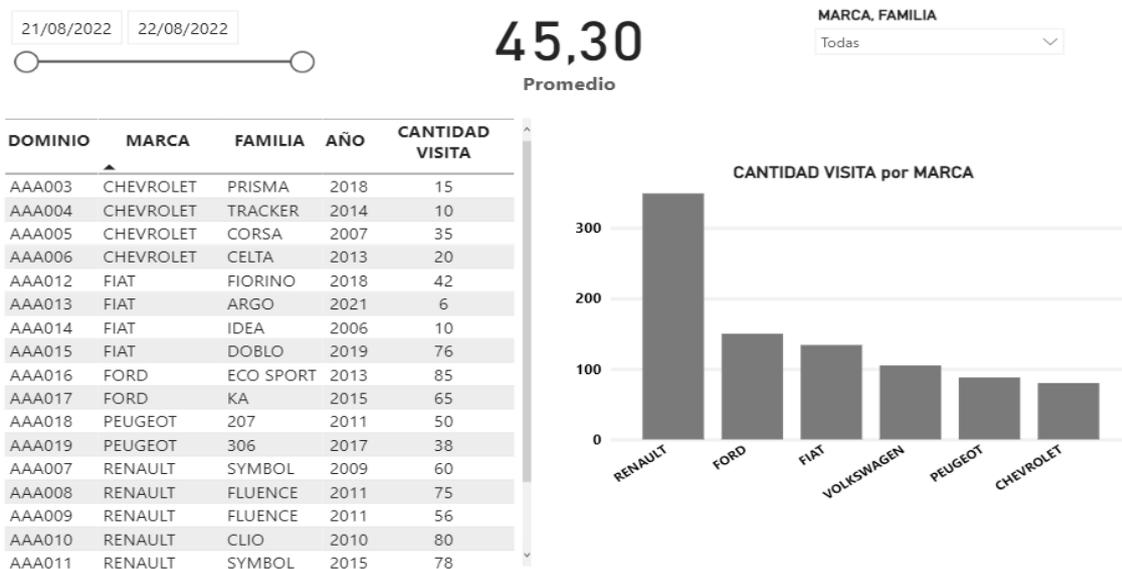


Figura 2: Indicador Visita de Autos a Subastar – Eje Gestión Reventas



Figura 3 Indicador de Sobrestock – Eje Stock y Compras

seleccionar el filtro de ‘marca, familia, modelo’ se puede elegir entre una o más opciones y así poder obtener comparativas.

Los gráficos circulares y de barra permiten hacer *Drill Down*² para poder analizar en profundidad según la jerarquía armada.

Los indicadores Stock físico, permuta, compras, rotación de stock fueron diseñados para actualizarse según el filtro seleccionado; de la misma manera sucede con la grilla de los autos listados.

La Figura 2 ilustra las visitas de autos a subastar perteneciente al eje *Gestión Reventas*. Si bien presenta un diseño similar al indicador de la Figura 1, en cuanto a la sincronización de los componentes usados y el uso de Drill Down, su diferencia se basa en el agregado de un filtro de fecha.

Lo que destaca al indicador de la Figura 2, es que su naturaleza informativa depende estrictamente de que la subasta esté activa al momento de la consulta. Se busca conocer la cantidad de revendedores interesados en los vehículos actualmente en subasta. Finalizada la subasta el contador de cantidad de visitas se reinicia a cero hasta que comience la próxima subasta.

En la Figura 3 se ilustra el dashboard que se utilizó para representar los datos del índice de sobrestock.

Se puede observar un árbol que se construye con una categoría principal MARCA y subcategoría FAMILIA y MODELO. Este objeto permite combinar los filtros por unas o más marcas y dentro de ellas por familias o modelos. Cuando se aplican esos filtros se actualizan todos los cuadros de datos, tanto en la grilla como en el gráfico y los cuadros de valores cuantitativos.

El gráfico enmarcado se denomina *TreeMap*, y consiste en una división de rectángulos a los que se les asigna un tamaño y un orden en función de una variable cuantitativa. Los niveles de la jerarquía del *TreeMap* se visualizan como rectángulos que contienen otros rectángulos. Cada conjunto de rectángulos del mismo nivel de la jerarquía representa una columna o una expresión de una tabla de datos. Cada rectángulo individual de un nivel de la jerarquía representa una categoría de una columna.

² El Drill Down es una operación que permite apreciar los datos con un mayor nivel de detalle.

Si en el TreeMap se selecciona uno de los rectángulos haciendo click con el botón secundario del mouse, el menú contextual contendrá la opción Explorar en profundidad (Drill Down), como puede verse en la Figura

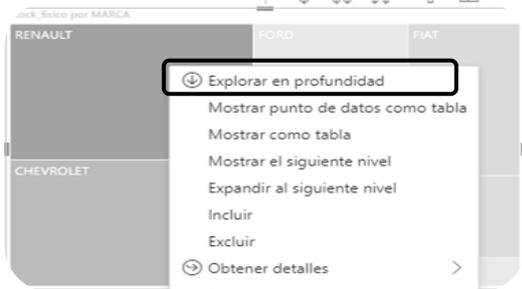


Figura 4 Menú contextual del TreeMap

4.

Cuando exploramos en profundidad los datos, el TreeMap se reconstruye y se representa en cada rectángulo una familia de la marca seleccionada, como puede verse en la Figura 5. Esto también modifica los datos mostrados en la grilla y en los cuadros de valores cuantitativos.

Trabajos Relacionados

El área de vinculación y transferencia del GIDAS viene desarrollando proyectos entre los que se encuentran:

TELEPARK: Tecnologías de Software para Monitoreo de actividades y terapias

grupales de bienestar en personas con Enfermedad de Parkinson.

Este proyecto se realiza en conjunto con el Programa Permanente de Taller de Pacientes con Parkinson de la Secretaría de Extensión de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Dentro del GIDAS, corresponde a la línea de investigación Salud y Bienestar.

Se trata de un proyecto colaborativo que tiene como objetivo construir tecnologías de software de apoyo a personas con enfermedades de Parkinson, con el fin de informatizar acciones que permitan detectar de manera temprana posibilidades de agudizar la enfermedad, según el periodo que transite el paciente.

CAPNEE: Diseño de Herramienta Computacional para niños con necesidades Educativas Especiales.

El GIDAS desarrolló actividades en conjunto con el Instituto Superior de Formación Docente N°9, para la carrera Profesorado de Educación Especial.

La contribución de este proyecto fue el diseño de una herramienta computacional que implementara situaciones educativas inclusivas basadas en una combinación de



Figura 5: Reconstrucción del TreeMap luego de un Drill Down

hardware asistivo y software accesible. Se priorizó la incorporación de pautas universales de accesibilidad para no restringir exclusivamente su desarrollo a un solo tipo de discapacidad.

Conclusión y Trabajo Futuro

La importancia de realizar proyectos de vinculación o transferencia tecnológica es que los becarios adquieran experiencia del mundo laboral. De esta manera se busca aplicar, dentro de un espacio controlado, conocimientos y buenas prácticas aprendidas a lo largo de la carrera.

Lo más destacable de la experiencia fue que cada uno de los integrantes del equipo pudo aportar su impronta y agregar valor a las entregas finales.

Por cada *dashboard* finalizado, el equipo GIDAS tomó el rol de soporte para solventar las inquietudes que podía presentar GR a la hora de implementar la solución desarrollada en el ambiente de producción. El GR pudo incorporar rápidamente estas soluciones otorgando un *feedback* positivo.

Por su parte, el GIDAS, aprendió a vincularse con el medio socio-productivo a través de actividades y trabajos remotos. Este desafío generó grandes aprendizajes que permitieron dar lugar a nuevos convenios de trabajo conjunto y colaborativo con otras empresas.

En los próximos meses el equipo continuará con la vinculación de investigación y transferencia, con el objetivo de desarrollar un Data Warehouse para el sector de postventa. Esta herramienta para el GR podría convertirse en un nuevo proveedor de datos para los *dashboards* y reemplazar así las vistas de la base de datos transaccional utilizadas en el proyecto actual.

Asimismo, se ofrecerán soluciones basadas en machine learning [18] con el fin de automatizar y agilizar los procesos de

tasación de vehículos dando la posibilidad de extender el equipo a nuevas áreas de investigación. La base de conocimientos generada será transferida a distintas cátedras de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información bajo el modo didáctico estudio de caso.

Referencias

- [1] Landry R., Saihi M., Amara N., Ouimet M. (2010). "Evidence on how academics manage their portfolio of knowledge transfer activities".
- [2] Ley 23.877. 26 de octubre de 1990 (Argentina).
- [3] VPN (Accedido el 26/8/2022) ¿Qué es un VPN? <https://www.cisco.com/c/en/us/products/security/vpn-endpoint-security-clients/what-is-vpn.html>
- [4] dashboards.mx (Accedido el 26/8/2022) ¿Qué es un dashboard Business Intelligence? <https://dashboards.mx/dashboard-business-intelligence-que-son-como-se-usan/>
- [5] Office365 (Accedido el 26/8/2022) <https://www.microsoft.com/es-ar/microsoft-365>
- [6] Trello (Accedido el 26/8/2022) <https://trello.com/es>
- [7] Power BI (Accedido el 26/8/2022) <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/>
- [8] Git (Accedido el 26/8/2022) <https://git-scm.com/doc>
- [9] SVN (Accedido el 26/8/2022) <https://subversion.apache.org/faq.html#why>
- [10] Zoom (Accedido el 31/8/2022) <https://www.zoom.us/>
- [11] Microsoft OneDrive (Accedido el 31/8/2022) <https://www.microsoft.com/es-ar/microsoft-365/onedrive/online-cloud-storage>
- [12] Microsoft Sql Server (Accedido el 31/8/2022) <https://www.microsoft.com/es-MX/sqlserver/sql-server-2019>
- [13] Tableau (Accedido el 26/8/2022) <https://www.tableau.com/es-es/why-tableau/what-is-tableau>
- [14] Qlikview (Accedido el 26/8/2022) https://help.qlik.com/es-ES/qlikview/May2022/Content/QV_HelpSites/what-is.htm
- [15] Microsoft (Accedido el 26/8/2022) <https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft>
- [16] Data Warehouse (Accedido el 26/8/2022) <https://www.tecnologias-informacion.com/datawarehouse.html>
- [17] TreeMap (Accedido el 26/8/2022) https://docs.tibco.com/pub/spotfire_web_player/6.0-0-november-2013/es-ES/WebHelp/GUID-F3F4ABDF-8418-42D3-A1C4-60B7A8121C75.html
- [18] Machine Learning (Accedido el 26/8/2022) <https://www.ibm.com/ar-es/analytics/machine-learning>