Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela Profesional de Economía

Automatización y Machine Learning en el área de Investigación de Mercado para el banco BBVA Perú

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Economista

AUTOR

Elizabeth Diana RUBIO SUYO

ASESOR

Mg. Napoleón Adolfo MEDRANO OSORIO

Lima, Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Rubio, E. (2024). *Automatización y Machine Learning en el área de Investigación de Mercado para el banco BBVA Perú*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Económicas, Escuela Profesional de Economía]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Elizabeth Diana Rubio Suyo
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	74154396
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0003-0046-3347
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Napoleon Adolfo Medrano Osorio
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	07428867
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0899-8659
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Juan Eleazar Anicama Pescoran
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	25527550
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Cesar Augusto Diaz Lima
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06255457
Datos de investigación	
Línea de investigación	D.1.5.2. Gestión y Economía de empresa

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Elizabeth Diana Rubio Suyo
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	74154396
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0003-0046-3347
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Napoleon Adolfo Medrano Osorio
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	07428867
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0899-8659
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Juan Eleazar Anicama Pescoran
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	25527550
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Cesar Augusto Diaz Lima
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06255457
Datos de investigación	
Línea de investigación	D.1.5.2. Gestión y Economía de empresa

Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Empresa País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Magdalena del Mar Latitud: -12.092372 Longitud: -77.058476
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Septiembre 2024 - Noviembre 2024
URL de disciplinas OCDE	Economía https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.02.01

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA.

Reunidos en EL Salón de Grados de la Facultad de Ciencias Económicas el día sábado 09 de noviembre de 2024 a las 17:15 Pm, ante el Jurado presidido por el catedrático **Mg. JUAN ELEAZAR ANICAMA PESCORÁN** e integrado por los catedráticos Econ**. CÉSAR AUGUSTO DÍAZ LIMA y Mg. NAPOLEÓN ADOLFO MEDRANO OSORIO**

Se presenta la Bachiller **ELIZABETH DIANA RUBIO SUYO** para realizar la defensa de su Trabajo de Suficiencia Profesional "**AUTOMATIZACIÓN Y MACHINE LEARNING EN EL ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO PARA EL BANCO BBVA PERÚ "** presentada para la obtención del Título Profesional de Economista .

De acuerdo a las normas vigentes la Bachiller después de finalizada la exposición absolvió las preguntas planteadas por los miembros del jurado. Concluida esta fase se suspendió el acto público, a fin de que los señores catedráticos en votación secreta procedieran a la calificación correspondiente

Acto seguido el presidente del Jurado informó que la graduando había sido APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo de

16 (DIECISEIS)
(Números y letras)

Para dar fe del acto, suscriben la presente acta el Presidente y los Miembros del Jurado a los 09 días del mes de Noviembre de 2024.

Econ. JUAN ELEAZAR ANICAMA PESCORÁN
Presidente

Econ. CÉSAR AUGUSTO DÍAZ LIMA
Miembro

Mg. NAPOLÉON ADOLFO MEDRANO OSORIO
Asesor

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Vicerrectorado de Investigación y Posgrado

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo Napoleón Adolfo Medrano Osorio en mi condición de asesor acreditado con la Resolución Decanal N°000953-2024-D-FCE-UNMSM del informe de trabajo de Suficiencia Profesional, cuyo título es "Automatización y Machine Learning en el área de Investigación de Mercado para el banco BBVA Perú", presentado por la bachiller Elizabeth Diana RUBIO SUYO para optar el título de Economista. CERTIFICO que se ha cumplido con lo estableclclo en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según larevisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de 8% de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título correspondiente.

DNI: 07428867
Napoleón Adolfo Medrano Osorio

Huelladigital

DEDICATORIA

Dedico este informe a mis padres y a mi hermana, quienes siempre han sido mi mayor fuente de apoyo y motivación. Su amor incondicional y los sacrificios que han hecho a lo largo de los años me han permitido alcanzar mis metas y seguir mis sueños. Cada paso que doy en mi carrera refleja los valores y enseñanzas que me han transmitido, y por ello, les estoy eternamente agradecida.

También dedico este trabajo a mis colegas y amigos, quienes han estado a mi lado en cada desafío y celebración. Su camaradería y colaboración han enriquecido tanto mi experiencia profesional como personal. Estoy agradecida por las lecciones aprendidas y los momentos compartidos. Juntos hemos superado obstáculos y celebrado logros, creando recuerdos que atesoraré siempre.

Finalmente, quiero dedicar este informe a todos los futuros economistas y profesionales que aspiran a hacer una diferencia en el mundo. Espero que mi experiencia y aprendizajes sirvan de inspiración y motivación para que sigan explorando nuevas oportunidades y enfrentando los desafíos con determinación y valentía.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido a la realización de este informe. En primer lugar, agradezco a mis colegas de Quantico AI por su apoyo constante y colaboración en cada uno de los proyectos en los que hemos trabajado juntos. Su dedicación y entusiasmo han sido una fuente de inspiración y motivación a lo largo de mi trayectoria profesional.

Asimismo, agradezco a mis profesores y mentores en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), quienes me brindaron una sólida formación teórica y práctica en las áreas de Estadística, Econometría, Investigación de Mercados y Finanzas. Su compromiso con la enseñanza y su pasión por el conocimiento han dejado una huella imborrable en mi desarrollo académico y profesional.

Por último, extiendo mi gratitud a la dirección y al equipo de BBVA Perú por confiar en mí y brindarme la oportunidad de desempeñarme como “Analista de Procesamiento”. Su apoyo y guía han sido fundamentales para enfrentar los desafíos del trabajo diario, y estoy agradecida por la posibilidad de contribuir al desarrollo de proyectos estratégicos que impactan positivamente a la organización.

RESUMEN

Este informe describe las contribuciones de la bachiller Elizabeth Rubio como “Analista de Procesamiento” en el departamento de “Investigación de Mercado” de BBVA Perú. Ella opera dentro del “Área de Operaciones” de Quantico AI, específicamente en la “Oficina de Analistas II”, donde brinda apoyo operativo y estratégico a BBVA Perú.

Ha empleado diversas técnicas analíticas y herramientas para optimizar la interpretación y procesamiento de datos, contribuyendo significativamente al desarrollo de proyectos estratégicos. Entre sus logros clave se incluyen la creación de modelos de clustering efectivos, como K-Prototypes, la automatización de cálculos estadísticos mediante VBA, y la implementación de códigos en R y Python, lo que ha mejorado la eficiencia y minimizado los errores en la toma de decisiones.

El informe también destaca cómo su formación en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) en Estadística, Econometría, Investigación de Mercados y Finanzas ha sido fundamental para abordar desafíos profesionales complejos. La habilidad para combinar herramientas de software avanzadas como R, Python y Excel, junto con su sólida formación teórica, le ha permitido resolver eficazmente problemas analíticos en distintos proyectos de investigación.

Finalmente, el informe recomienda que la Facultad de Economía de la UNMSM continúe promoviendo la enseñanza de análisis de datos avanzados y explore la integración de áreas emergentes como el machine learning y el big data. Estas disciplinas enriquecerán el perfil profesional de los graduados y les proporcionarán las habilidades necesarias para enfrentar un entorno empresarial en rápida evolución.

ABSTRACT

This report details the contributions of bachelor Elizabeth Rubio as a "Processing Analyst" in the "Market Research" department at BBVA Peru. She operates within the "Operations Area" of Quantico AI, specifically in the "Analyst Office II," where she provides operational and strategic support to BBVA Peru.

She has employed various analytical techniques and tools to optimize data interpretation and processing, making significant contributions to the development of strategic projects. Her key achievements include creating effective clustering models, such as K-Prototypes, automating statistical calculations through VBA, and implementing scripts in R and Python, which have improved efficiency and minimized errors in decision-making.

The report also highlights how her education at the Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) in Statistics, Econometrics, Market Research, and Finance has been essential in tackling complex professional challenges. Her ability to combine advanced software tools such as R, Python, and Excel, alongside a solid theoretical foundation, has enabled her to effectively solve analytical problems across various research projects.

Finally, the report recommends that UNMSM's Faculty of Economics continue to promote the teaching of advanced data analysis and explore integrating emerging areas such as machine learning and big data. These disciplines will enrich graduates' professional profiles, providing them with the skills needed to succeed in a rapidly evolving business environment.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN **1**

CAPÍTULO 1 INSTITUCIÓN DE DESEMPEÑO LABORAL **3**

1.1. RAZÓN SOCIAL **3**

1.2. ACTIVIDAD ECONÓMICA **3**

1.3. UBICACIÓN **4**

1.4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA **4**

1.5. PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO **7**

1.5.1. Visión *7*

1.5.2. Misión *7*

1.5.3. Valores institucionales *7*

1.6. LÍNEAS DE NEGOCIO **8**

1.6.1. Soporte estratégico part/full time (Servicio de Analistas) *9*

1.6.2. Solo uso de plataforma "Quantico" *10*

1.7. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL **10**

CAPÍTULO 2 ACTIVIDADES DE DESEMPEÑO LABORAL **13**

2.1. ÁREA DE LA EMPRESA **13**

2.2. CARGO DESEMPEÑADO **13**

2.3. DESCRIPCIÓN DEL CARGO **13**

2.3.1. Soporte operativo y estadístico del área de Investigación de Mercado: *14*

2.3.1.1. Elaboración de Dashboards 14

2.3.1.2. Optimización de procesos operativos y documentación 20
2.3.1.3. Modelos de machine learning ad hoc 20
2.3.1.4. Gestión de insights de redes sociales.....20
2.3.2. Soporte de orientación estratégica para la toma de decisiones del área de Investigación de Mercado: 21
CAPÍTULO 3 PROBLEMAS Y SOLUCIONES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS OPERATIVOS 22
3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA GENERAL 22
3.2. SUBACTIVIDADES DE OPTIMIZACIÓN 22
3.2.1. Optimización de código de R para conversión de archivos .sav a .xlsx 23
3.2.1.1. Descripción del problema específico.....23
3.2.1.2. Participación en la solución del problema 25
3.3. SUBACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN 28
3.3.1. Creación de código de VBA macros en Excel para creación de tablas dinámicas en un archivo Excel.....28
3.3.1.1. Descripción del problema específico.....29
3.3.1.2. Participación en la solución del problema 29
3.3.2. Creación de fórmulas personalizadas de diferencias significativas en VBA macros .33
3.3.2.1. Descripción del problema específico.....33
3.3.2.2. Participación en la solución del problema 34
3.3.2.3. Base teórica 39
3.3.3. Creación de código de Python para procesamiento de columnas de tiempo 39
3.3.3.1. Descripción del problema específico.....40

3.3.3.2. Participación en la solución del problema 41viii

3.3.3.3. Base teórica 47

3.3.4. Creación de código de R en Google Colaboratory para obtención de "Plan de Tablas".....*47*

3.3.4.1. Descripción del problema específico.....47

3.3.4.2. Participación en la solución del problema 48

CAPÍTULO 4 PROBLEMAS Y SOLUCIONES EN EL DESARROLLO DE MODELOS DE MACHINE LEARNING AD HOC.....52

4.1. AGRUPAMIENTO (CLUSTERING) DE OFICINAS DE VENTA DE PRODUCTOS HIPOTECARIOS 52

4.1.1. Descripción del problema 52

4.1.2. Participación en la solución del problema 53

4.2.3. Base Teórica.....60

CAPÍTULO 5 BASES TEÓRICAS DE LA PROFESIÓN 63

5.1. CONOCIMIENTOS TEÓRICOS DE MAYOR APLICACIÓN EN EL CUMPLIMIENTO DE SUS FUNCIONES 63

5.2. SUGERENCIAS DE ACTUALIZACIÓN O IMPLEMENTACIÓN DE ASIGNATURAS PARA LA MALLA CURRICULAR 67

CONCLUSIONES 71

RECOMENDACIONES.....72

BIBLIOGRAFÍA 73

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ASIGNATURAS CURSADAS DE MAYOR APLICACIÓN EN EL DESEMPEÑO LABORAL 64

TABLA 2. ASIGNATURAS QUE SE RECOMIENDA ACTUALIZAR EN LA MALLA CURRICULAR 68

TABLA 3. ASIGNATURAS QUE SE RECOMIENDA INCLUIR EN LA MALLA CURRICULAR.....70

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. UBICACIÓN DE QUANTICO AI POR GOOGLE MAPS 2024 4

ILUSTRACIÓN 2. PORTADA DE LA PÁGINA WEB DE QUANTICO AI 5

ILUSTRACIÓN 3. LINEAS DE NEGOCIO DE QUANTICO AI 9

ILUSTRACIÓN 4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL ÁREA DE OPERACIONES DE QUANTICO AI 11

ILUSTRACIÓN 5. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO DE BBVA PERÚ 12

ILUSTRACIÓN 6. PRIORIDADES MENSUALES DEL AÑO 2024 (DESDE SETIEMBRE HASTA DICIEMBRE) PARA EL ÁREA DE "INVESTIGACIÓN DE MERCADO" DEL BANCO BBVA PERÚ 14

ILUSTRACIÓN 7. METODOLOGÍA DE LA EJECUCIÓN DE UN ESTUDIO DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO DE BBVA PERÚ 15

ILUSTRACIÓN 8. FLUJOGRANA DE ARQUITECTURA DE PROCESAMIENTO DE DASHBOARDS - PARTE 1 17

ILUSTRACIÓN 9. FLUJOGRANA DE ARQUITECTURA DE PROCESAMIENTO DE DASHBOARDS - PARTE 2 18

ILUSTRACIÓN 10. FLUJOGRANA DE ARQUITECTURA DE PROCESAMIENTO DE DASHBOARDS - PARTE 3 19

ILUSTRACIÓN 11. ANTERIOR SCRIPT DE CÓDIGO DE R CON EXPORTACIÓN DE SOLO DOS ARCHIVOS EXCEL 24

ILUSTRACIÓN 12. VISUALIZACIÓN DEL "DICCIONARIO DE VARIABLES" DISPONIBLE SOLO EN EL MISMO SOFTWARE "RSTUDIO" CON EJECUCIÓN DEL ANTERIOR SCRIPT DE R 25

ILUSTRACIÓN 13. SCRIPT DE CÓDIGO DE R OPTIMIZADO QUE PERMITE EXPORTACIÓN DE TRES ARCHIVOS DE EXCEL....26

ILUSTRACIÓN 14. SELECCIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS LÍNEAS DE CÓDIGO SOMBREADAS QUE PERMITE EXPORTACIÓN DE TRES ARCHIVOS DE EXCEL....27

ILUSTRACIÓN 15. RESULTADO: EXPORTACIÓN DE TRES ARCHIVOS DE EXCEL EN LA CARPETA DE DESTINO....28

ILUSTRACIÓN 16. PROCEDIMIENTO MANUAL PARA CREACIÓN DE TABLAS DINAMICAS EN EXCEL....29

ILUSTRACIÓN 17. PLANTILLA DE DASHBOARD COMPATIBLE CON LA EXTENSIÓN ".XLSM" QUE INCLUYE EL CÓDIGO DE VBA MACROS IMPLEMENTADO....30

ILUSTRACIÓN 18. CÓDIGO DE VBA MACROS CON PARÁMETROS "FIRSTCOLUMN_NUMERO" Y "LASTCOLUMN_NUMERO" SOMBREADOS....31

ILUSTRACIÓN 19. CÓDIGO DE VBA MACROS DE CREACIÓN DE TABLAS DINÁMICAS EN EJECUCIÓN PARA EL DASHBOARD DEL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN "ESTUDIO DE CONSUMO DE MEDIOS" 32

ILUSTRACIÓN 20. RESULTADO: TABLA DINÁMICA CREADA EN EL ARCHIVO DE EXCEL DEL DASHBOARD DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION "ESTUDIO DE CONSUMO DE MEDIOS"....33

ILUSTRACIÓN 21. BREAKOUTS DE PERFILAMIENTO ENTRE TRABAJADORES "DEPENDIENTES" E "INDEPENDIENTES"....34

ILUSTRACIÓN 22. CÁLCULO DE FÓRMULA PERSONALIZADA DE DIFERENCIAS PROPORCIONALES SIGNIFICATIVAS PARA TRES MUESTRAS....36

ILUSTRACIÓN 23. RESULTADO: ESTRUCTURA DE LA NUEVA FORMULA CREADA PARA DIFERENCIAS PROPORCIONALES SIGNIFICATIVAS DE TRES MUESTRAS....37

ILUSTRACIÓN 24. PESTAÑA "BBDD" DE BASE DE DATOS DEL ESTUDIO "ASOCIACIÓN IMPLÍCITA ATRIBUTOS DE MARCA" CON COLUMNA "TIEMPOCORE"....41

ILUSTRACIÓN 25. CÓDIGO DE PYTHON QUE TRANSFORMA TRANSFORMA LA COLUMNAS DE "TIEMPOS" EN UNA BASE DE DATOS ..... xii 42

ILUSTRACIÓN 26. BASE DE DATOS DE "RESTAS DE TIEMPOS" Y PROMEDIOS POR CADA BANCO PRINCIPAL 44

ILUSTRACIÓN 27. BASES DE DATOS DE "TIEMPOS", "RESTA DE TIEMPOS" Y "PROMEDIOS" EXPORTADAS Y UBICADAS EN LA PESTAÑA "BBDD" DEL DASHBOARD DEL ESTUDIO "ASOCIACIÓN IMPLÍCITA DE ATRIBUTOS DE MARCA" 45

ILUSTRACIÓN 28. RESULTADO: TABLAS Y GRÁFICOS OBTENIDOS POR EL PROCESAMIENTO DE LA BASE DATOS DEL ESTUDIO "ASOCIACIÓN IMPLÍCITA DE ATRIBUTOS DE MARCA" 46

ILUSTRACIÓN 29. "PLAN DE TABLAS" DE UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN "EVALUACIÓN CONOCIMIENTO LA VISTE" 48

ILUSTRACIÓN 30. CONFIGURACIÓN DE LA PLATAFORMA "GOOGLE COLABORATORY" PARA TRABAJAR CON EL LENGUAJE R 49

ILUSTRACIÓN 31. IMPORTACIÓN DE ARCHIVO ".SAV" EN LA PLATAFORMA "GOOGLE COLABORATORY" 49

ILUSTRACIÓN 32. EXPORTACIÓN DE BASES DE DATOS: PROPORCIONA ARCHIVOS EXCEL CON BASES DE DATOS ETIQUETADAS Y SIN ETIQUETAR 50

ILUSTRACIÓN 33. DESCARGA Y VISUALIZACIÓN DE LOS TRES ARCHIVOS DE EXCEL EN LA CARPETA DE DESCARGAS 51

ILUSTRACIÓN 34. RESULTADO: "DICCIONARIO DE VARIABLES" USADO PARA EL "PLAN DE TABLAS" 51

ILUSTRACIÓN 35. IMPORTACIÓN DE LA BASE DE DATOS DE OFICINAS DE VENTA DE PRODUCTOS HIPOTECARIOS 54

ILUSTRACIÓN 36. HISTOGRAMAS DE VARIABLES NUMÉRICAS IMPSOL (IMPORTE DE VENTA EN SOLES), CANTIDAD DE CREDITOS VENDIDOS Y CANTIDAD DE GESTORES DE VENTA ..... xiii 55

ILUSTRACIÓN 37. CANTIDAD DE REGISTROS POR LA COLUMNA CATEGÓRICA "DIVISIÓN" 56

ILUSTRACIÓN 38. APLICACIÓN DE "TRANSFORMACIÓN DE BOX-COX" A COLUMNAS NUMÉRICAS 57

ILUSTRACIÓN 39. MÉTODO DEL CODO PARA DETERMINAR EL NÚMERO ÓPTIMO DE CLUSTERS 58

ILUSTRACIÓN 40. APLICACIÓN DEL MODELO DE "K-PROTOTYPES" A LAS BASE DE DATOS DADA .59

ILUSTRACIÓN 41. VALIDACIÓN DEL MODELO "K-PROTOTYPES" MEDIANTE EL "ÍNDICE DE DAVIES-BOULDIN" 59

ILUSTRACIÓN 42. RESULTADO: GRÁFICO DE DISPERSIÓN TRIDIMENSIONAL DE CLUSTERS.....60

INTRODUCCIÓN

En el presente informe se describe el desempeño y las contribuciones de la bachiller Elizabeth Rubio en su rol como "Analista de Procesamiento" en el área de "Investigación de Mercado" de BBVA Perú. La bachiller ejerce sus funciones dentro del "Área de Operaciones" de Quantico AI, específicamente en la sub-área "Oficina de Analistas II", dedicada a brindar soporte operativo y estratégico al cliente BBVA Perú.

A lo largo de su trayectoria, la bachiller ha empleado diversas técnicas analíticas y herramientas para optimizar la interpretación y procesamiento de datos, contribuyendo significativamente al desarrollo de proyectos estratégicos. Entre sus logros clave se incluyen la creación de modelos de clustering efectivos, como K-Prototypes, la automatización de cálculos estadísticos mediante VBA, y la implementación de códigos en R y Python, lo que ha mejorado la eficiencia y minimizado los errores en la toma de decisiones.

Asimismo, se resalta cómo los conocimientos teóricos adquiridos durante su formación en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), en asignaturas clave como Estadística, Econometría, Investigación de Mercados y Finanzas, han sido fundamentales para enfrentar los desafíos complejos de su campo laboral. La capacidad de la bachiller para combinar herramientas avanzadas de software como R, Python y VBA en excel, junto con sólidos fundamentos teóricos, ha facilitado la resolución efectiva de problemas analíticos en distintos proyectos de investigación.

Finalmente, este informe incluye recomendaciones orientadas a fortalecer la formación académica de los futuros economistas. Se sugiere a la Facultad de Economía

de la UNMSM que continúe promoviendo la enseñanza de herramientas avanzadas de análisis de datos y que explore la integración de áreas emergentes como machine learning y big data. Estas disciplinas no solo enriquecerán el perfil profesional de los egresados, sino que también les proporcionarán las competencias necesarias para abordar los desafíos de un entorno empresarial en constante evolución.

CAPÍTULO 1

INSTITUCIÓN DE DESEMPEÑO LABORAL

Este capítulo introduce a Quantico AI, la firma consultora donde la bachiller Elizabeth Rubio ejerce actualmente sus funciones, enfocadas en la gestión de información y elaboración de reportes para BBVA Perú, específicamente en el área de Investigación de Mercado.

1.1. Razón Social

Quantico AI, según la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), tiene como razón social “QUANTICO TRENDS S.A.C.” con RUC Nº 20557112759 y tipo de empresa inscrita como “Sociedad anónima cerrada”. Posee actualmente la condición de “Activo” y tiene como fecha de inicio de actividades el 26 de Marzo del 2014. Fue catalogada por SUNAT, desde el año 2018 y hasta la fecha, como “Buen Contribuyente” a través del Nro. Resolución “0230050244069”. Siendo, además una empresa empadronada en el Registro Nacional de Proveedores para hacer contrataciones con el Estado Peruano.

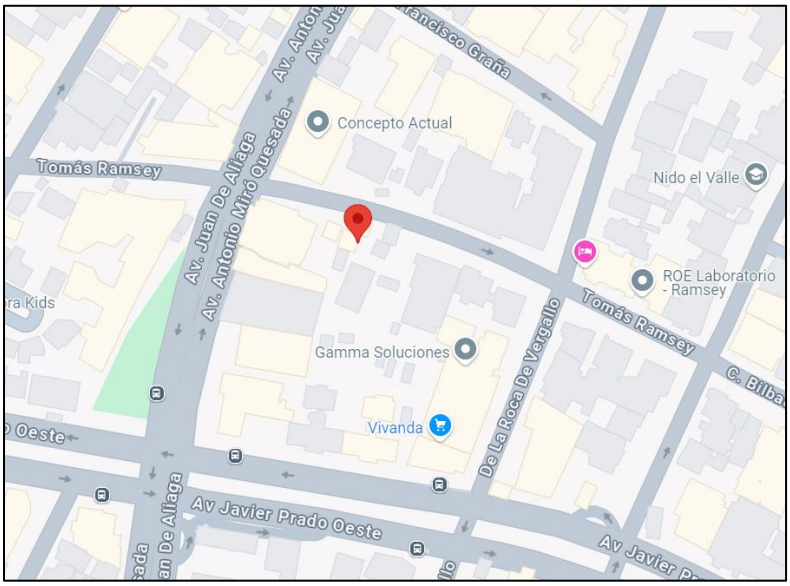
1.2. Actividad Económica

Quantico AI pertenece al sector de “Tecnología y Servicios de información”, destacándose en las áreas de "Otras Actividades de Informática" y "Publicidad". A través de sus operaciones comerciales, la empresa ofrece soluciones tecnológicas avanzadas y servicios publicitarios especializados dentro de estas categorías.

1.3. Ubicación

Quantico AI está actualmente domiciliada en Av. Tomas Ramsey Nro. 930 Int. 1201, distrito de Magdalena del Mar, Lima – Perú. Su ubicación satelital se muestra en la Ilustración 1.

Ilustración 1. *Ubicación de Quantico AI por Google Maps 2024*



Fuente: Google Maps 2024

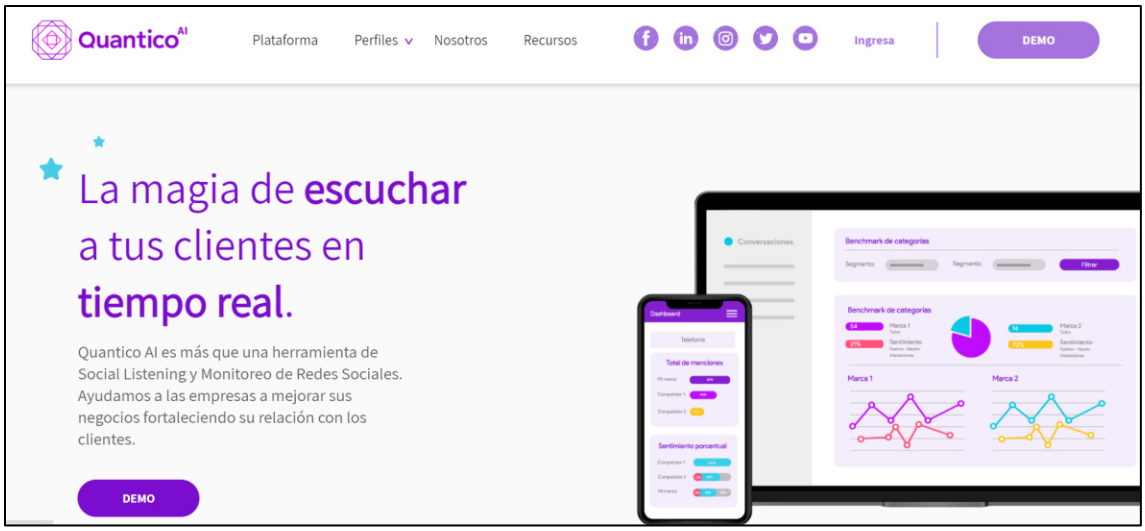
1.4. Descripción de la Empresa

Quantico AI es una empresa especializada en el análisis de audiencias en redes sociales y forma parte de FLUVIP, un conglomerado conocido como "The Martech Group". Este grupo ofrece servicios innovadores como social listening y marketing de advocacy. FLUVIP, como líder en tecnología de marketing (MarTech), ha desarrollado plataformas pioneras para el marketing de influencers y advocacy en América Latina.

Fundada en Colombia hace una década, la compañía ha logrado expandirse rápidamente por la región gracias a su tecnología innovadora. Actualmente, cuenta con presencia en el mercado hispano de Estados Unidos, con oficinas estratégicas en ciudades como Nueva York, Miami, Ciudad de México, Bogotá, Lima, São Paulo y Buenos Aires.

Quantico AI comenzó sus operaciones en 2014 y utiliza herramientas de social listening para convertir conversaciones digitales en información valiosa que brinda soluciones precisas y adecuadas a las necesidades de sus clientes, ayudándolos a comprender mejor a su audiencia. La portada de su página web se puede en la Ilustración 2.

Ilustración 2. *Portada de la página web de Quantico AI*



Fuente: Página web de Quantico AI

Quantico AI posee una herramienta de social listening y monitoreo de redes sociales creada por la propia empresa usando algoritmos de Deep Learning. Esta herramienta es un software que adopta el mismo nombre de la empresa y se encarga de

evalúar la percepción que tienen los clientes del servicio analizando “sentimientos” (mediante menciones en redes sociales, noticias, blog, reseñas, etc.) y con ello, generando insights para generar nuevas oportunidades de negocio.

Quantico AI es abierto al público en general para ofrecer sus servicios. De tal forma, que posee entre sus clientes, una diversidad de roles como influencers de Instagram, Tik Tok, etc., agencias y empresas de diversos sectores como BBVA Perú, Scotiabank, Entel, DiDi, etc.

El banco BBVA Perú, como cliente de Quantico AI, ha contratado tanto servicios de consultoría y el uso de la plataforma "Quantico". En cuanto a consultoría, Quantico AI proporciona analistas digitales al área de Investigación de Mercado del banco bajo la modalidad de "Contractors". Estos analistas asumen roles clave, como el de "Analista de Investigación" y "Analista de Procesamiento", cargo en el que la bachiller Elizabeth Rubio desarrolla sus funciones actualmente.

Acerca del banco BBVA Perú, se puede mencionar que según Jourde, N. A. A. (2016), inició sus operaciones en el Perú en 1951 bajo el nombre de “Banco Continental”. En 1995, el Banco Continental fue adquirido por el Banco Bilbao Vizcaya (BBV) y el grupo peruano Brescia. Así, se conforma el BBV Continental con el 22.57% del total de los activos del sistema bancario del país. Hoy, convertido en BBVA Continental –con la incorporación del Banco Argentaria en 1999—, es la segunda entidad financiera más importante del Perú, con más de 300 oficinas en todo el país y cerca de 6 mil trabajadores. En Perú se inició la historia internacional de BBVA, que actualmente tiene presencia en 35 países y cuenta con más de 137.000 empleados a nivel mundial.

En junio de 2019, con la implantación de la estrategia de marca única en todo el mundo, BBVA Continental pasó a llamarse BBVA Perú, cambio que ha implantado de igual manera el grupo financiero en todas las geografías en las que está presente.

1.5. Planeamiento Estratégico

1.5.1. Visión

A través de nuestra tecnología de escucha, crear conexiones y mejores experiencias entre las empresas y sus clientes.

1.5.2. Misión

Ser aliados estratégicos de las empresas a través de la escucha, análisis y transformación de data clave en redes sociales y canales digitales, que permita generar soluciones inmediatas, oportunidades de negocio y acercamiento entre las marcas y sus clientes.

1.5.3. Valores institucionales

- Inclusivos: Sabemos que la diversidad enriquece no solo a la cultura sino también a las formas de trabajo. La principal fortaleza de nuestro equipo es ser multidisciplinario y multicultural.
- Ágiles: Usamos la tecnología para responder de forma oportuna y eficiente los requerimientos de nuestros clientes.

- Transparentes: Comunicamos y entregamos información veraz. Ejercemos nuestra profesión con integridad y responsabilidad.
- Serviciales: Somos apasionados porque nuestros clientes alcancen sus resultados, por lo que ofrecemos un acompañamiento constante, y estamos atentos a sus necesidades de negocio.

1.6. Líneas de Negocio

Quantico AI ofrece servicios especializados de acuerdo a las necesidades del cliente (pudiendo ser el público en general, agencias o empresas) a través de dos líneas de negocio que se centran tanto en asignar un personal capacitado en gestionar la información obtenida por la plataforma “Quantico” como en obtener acceso a una cuenta en esa misma plataforma y con ello, gestionar tu propia base de datos. Esto se puede ver en la Ilustración 3.

Ilustración 3. *Lineas de Negocio de Quantico AI*



Fuente: Página web de Quantico AI

1.6.1. Soporte estratégico part/full time (Servicio de Analistas)

Quantico AI asigna un personal capacitado "especialista" en gestionar la información obtenida por la plataforma "Quantico" como en hacer seguimiento a "tu marca", refiriéndose con esto a una "marca de negocio" donde según "Crear una marca" (s/f) , la marca es un conjunto de elementos o signos que sirven para identificar los productos y/o servicios en el mercado y poder diferenciarlos de los competidores. La marca puede ser una palabra, imágenes, figuras, símbolos, letras, cifras, etc. Esto incluye también la forma de presentar un producto o formas determinadas de envases o envolturas. Un negocio puede tener más de una marca. Siendo además esta línea de

negocio de categoría “fulltime” de forma que se puede acceder a este servicio cualquier día de la semana y cualquier hora del día.

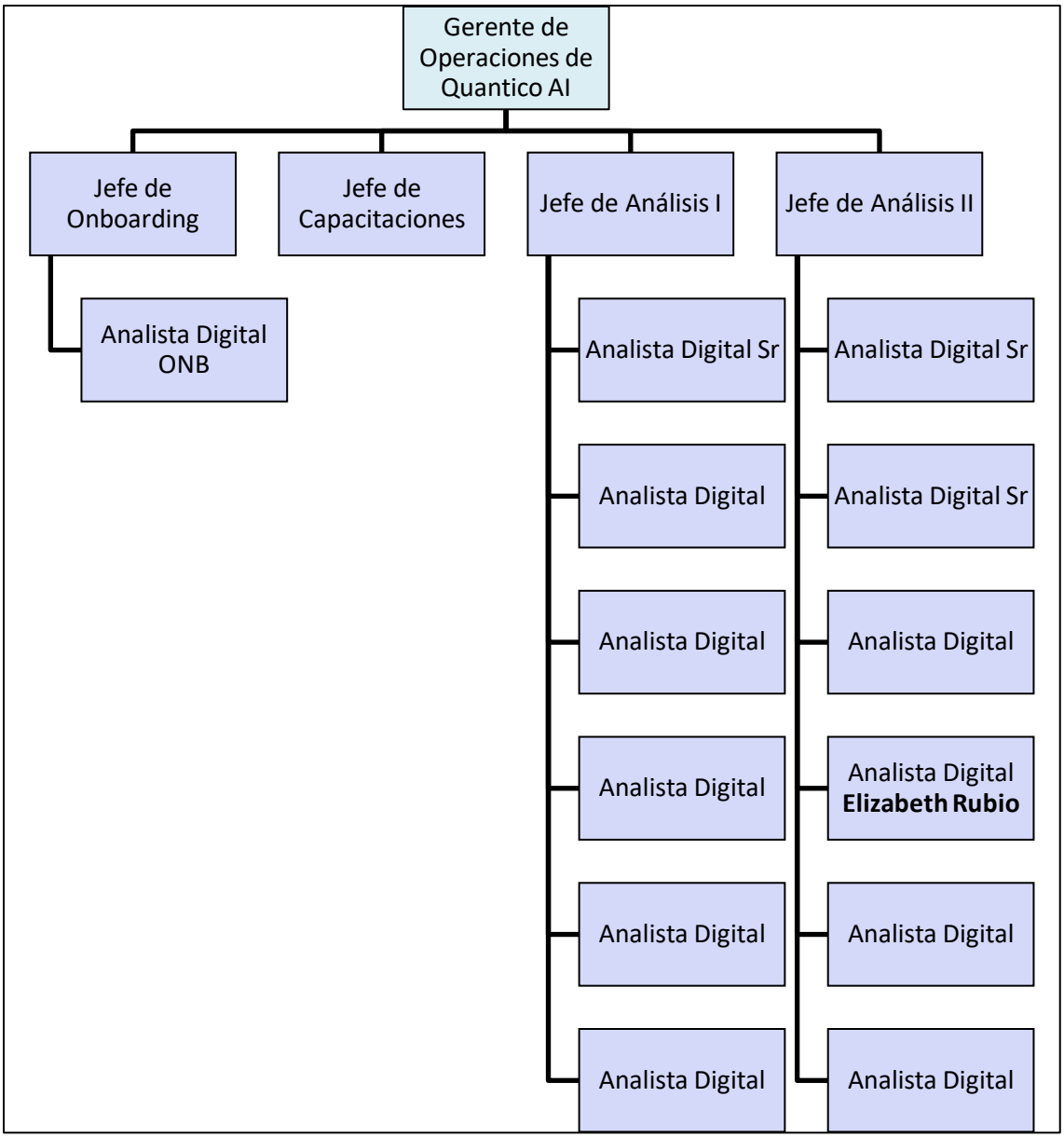
1.6.2. Solo uso de plataforma “Quantico”

Quantico AI provee una cuenta para acceder a la plataforma “Quantico” y poder hacer uso de ella mediante la obtención de reportes automáticos (se actualizan cada cierto periodo de tiempo) y alertas de acuerdo al paquete contratado.

1.7. Estructura Organizacional

Quantico AI, respecto a su estructura organizacional, el área de Operaciones comprende de principalmente cuatro divisiones (Oficina de Onboarding, Oficina de Capacitaciones, Oficina de Análisis I y Oficina de Análisis II). Cada una de las cuales es conformada de acuerdo a los fines específicos a los que se encarga cada sub-área. Siendo la “Oficina de Analistas II”, el sub-área donde la bachiller Elizabeth Rubio, ocupando el cargo de “Analista Digital”, ejerce sus labores al servicio del cliente banco BBVA Perú. Esto se puede ver en la Ilustración 4.

Ilustración 4. *Estructura Organizacional del área de Operaciones de Quantico AI*

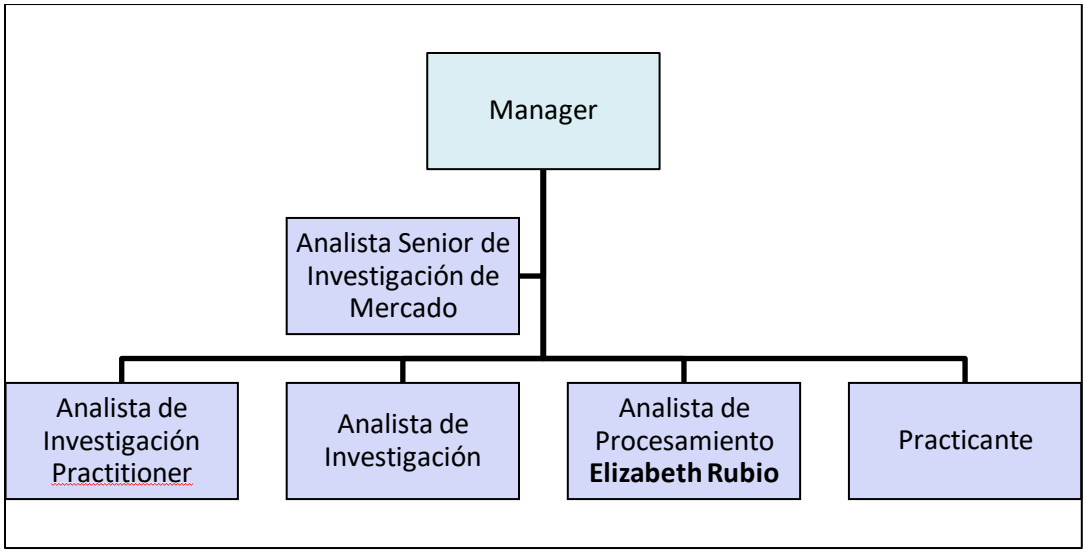


Fuente: Elaboración propia con información de Quantico AI

Por otro lado, en cuanto a la estructura organizacional de la empresa cliente, la bachiller desempeña el cargo de "Analista de Investigación de Mercado" en el rol de

"Analista de Procesamiento" dentro del área de "Investigación de Mercado" del banco BBVA Perú, como se muestra en la Ilustración 5.

Ilustración 5. *Estructura Organizacional del área de Investigación de Mercado de BBVA Perú*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

CAPÍTULO 2

ACTIVIDADES DE DESEMPEÑO LABORAL

Este capítulo presenta las actividades en las que se desempeñó laboralmente la bachiller Elizabeth Rubio en su área de la empresa cliente BBVA Perú.

2.1. Área de la empresa

El área de la empresa consultora Quantico AI en la que se desempeña la bachiller es el "Área de Operaciones", siendo la "Oficina de Analistas II", el sub-área donde la bachiller ejerce sus labores al servicio del cliente banco BBVA Perú.

Del lado del cliente banco BBVA Perú, el área en el cual la bachiller actualmente se desempeña laboralmente es el área de "Investigación de Mercado".

2.2. Cargo desempeñado

La bachiller desde el 1 de diciembre del 2023 hasta la actualidad desempeña el cargo de "Analista Digital" en la sub-área de "Oficina de Analistas II" para la empresa consultora Quantico AI. Siendo el cargo de "Analista de Investigación de Mercado" en el rol de "Analista de Procesamiento" el puesto ocupado en la empresa cliente Banco BBVA para el área de "Investigación de Mercado".

2.3. Descripción del cargo

La bachiller como "Analista de Investigación de Mercado" en el rol de "Analista de Procesamiento" se desempeña laboralmente en su totalidad para la empresa cliente

BBVA Perú ejerciendo laborales de “Soporte operativo y estadístico para el área de Investigación de Mercado” y de “Soporte de orientación estratégica para la toma de decisiones del área de Investigación de Mercado”.

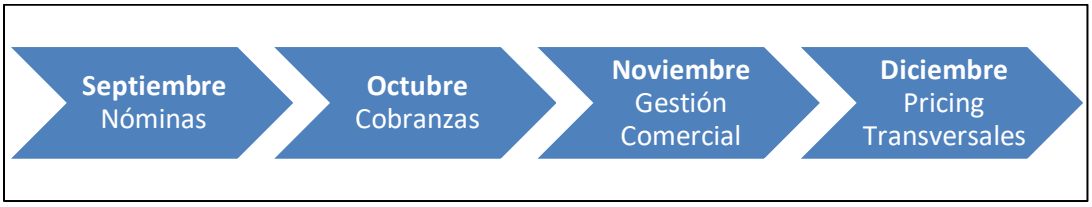
2.3.1. Soporte operativo y estadístico del área de Investigación de Mercado:

El Soporte operativo y estadístico del área de Investigación de Mercado abarca una serie de procesos clave que garantizan la eficiencia y precisión en la elaboración de estudios y análisis de datos para el banco BBVA Perú, entre los cuales se incluyen:

2.3.1.1. Elaboración de Dashboards

Procesamiento de dashboard’s de impacto en Excel usando códigos de VBA macros, R y Python para estudios de investigación de mercado como Tracking de Marca mensuales, Brand Assets, Asociación Implícita, Price Recall, Mitos y Creencias, Atrittion Nómina, entre otros. Todo ello basándose en las prioridades del banco para cada mes del año presente (como Pasivos, Cobranzas, etc). Esto se puede ver en la Ilustración 6.

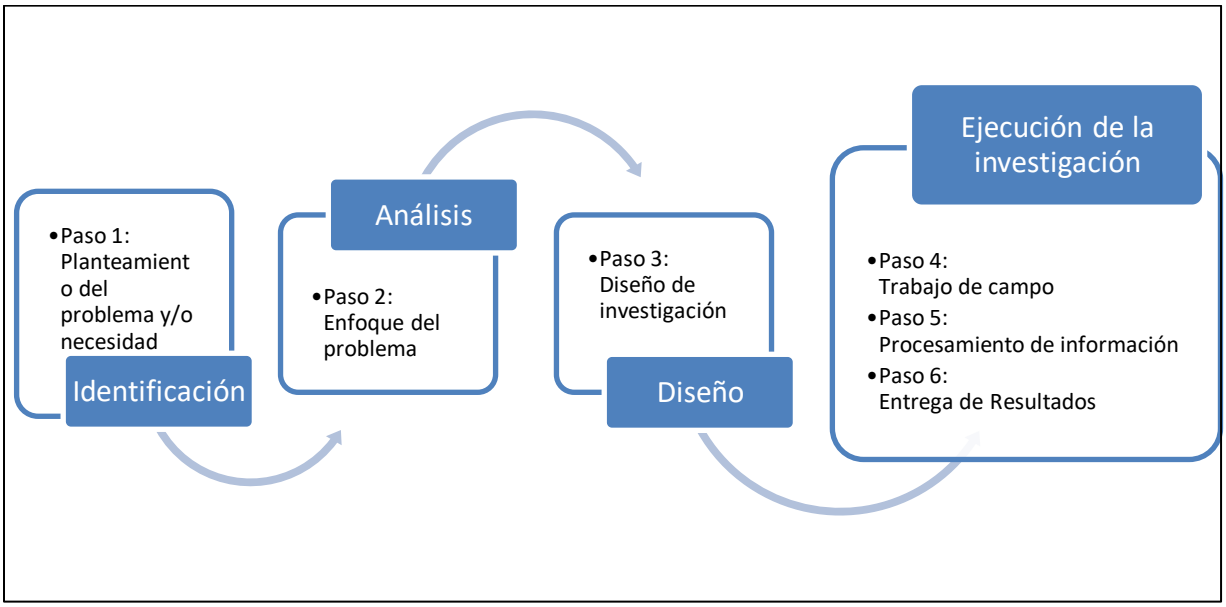
Ilustración 6. *Prioridades mensuales del año 2024 (desde Setiembre hasta Diciembre) para el área de "Investigación de Mercado" del banco BBVA Perú*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Siendo la metodología de la ejecución de un estudio del área de “Investigación de Mercado” de BBVA Perú como se muestra en la Ilustración 7. En donde, la bachiller en su rol de “Analista de Procesamiento” interviene principalmente en los pasos 5 y 6.

Ilustración 7. *Metodología de la ejecución de un estudio del área de Investigación de Mercado de BBVA Perú*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Además, es relevante mencionar que los proveedores de bases de datos utilizados son "Offerwise" y "QuestionPro". Según Offerwise, esta empresa es un proveedor global de información sobre consumidores con más de 16 años de experiencia en investigación de mercados en línea. Ofrece servicios de investigación completos, plataformas avanzadas y el panel más grande de América Latina, con más de 15 millones de encuestados en 20 países. Su enfoque único en el reclutamiento de paneles garantiza un conjunto de datos representativo y diverso, lo que permite a clientes de diversas

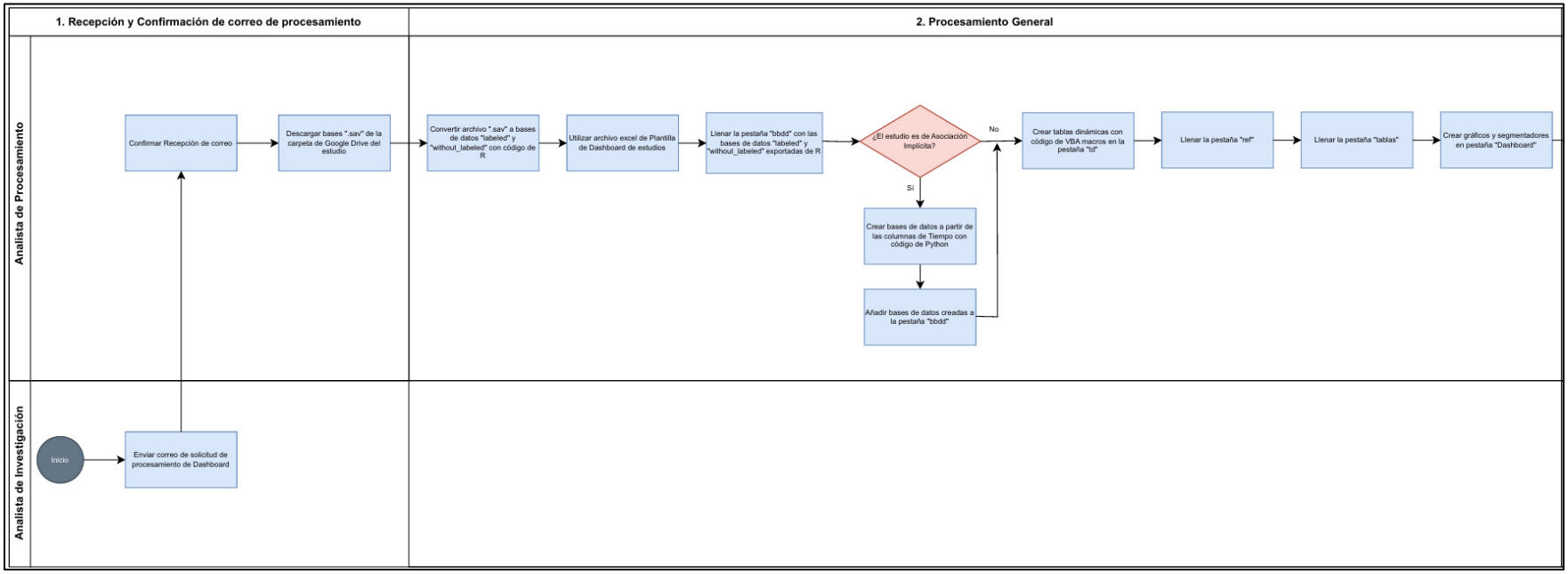
industrias, como bienes de consumo, salud, automotriz y viajes, confiar en sus servicios personalizados para reducir costos, impulsar la innovación y mejorar la competitividad.

Por otro lado, según QuestionPro, esta es una plataforma de encuestas en línea que facilita la creación de encuestas profesionales con plantillas prediseñadas, que pueden personalizarse con el logotipo y los colores de la marca. Ofrece diversas opciones de distribución, como correo electrónico, integración en sitios web y redes sociales, y permite visualizar los resultados en tiempo real mediante dashboards intuitivos, exportar los datos en bruto, y realizar encuestas offline en dispositivos móviles. También se integra con otros productos de QuestionPro, como Comunidades online, CX, Workforce, y Audience.

Para los fines de este informe, se utilizarán las bases de datos de "Offerwise", ya que ofrecen una estructura más definida, proporcionando datos en formatos ".sav" y ".xlsx", con dos modalidades disponibles: "labeled" (categorizada) y "without_labeled" (no categorizada) para un mismo estudio de investigación de mercado.

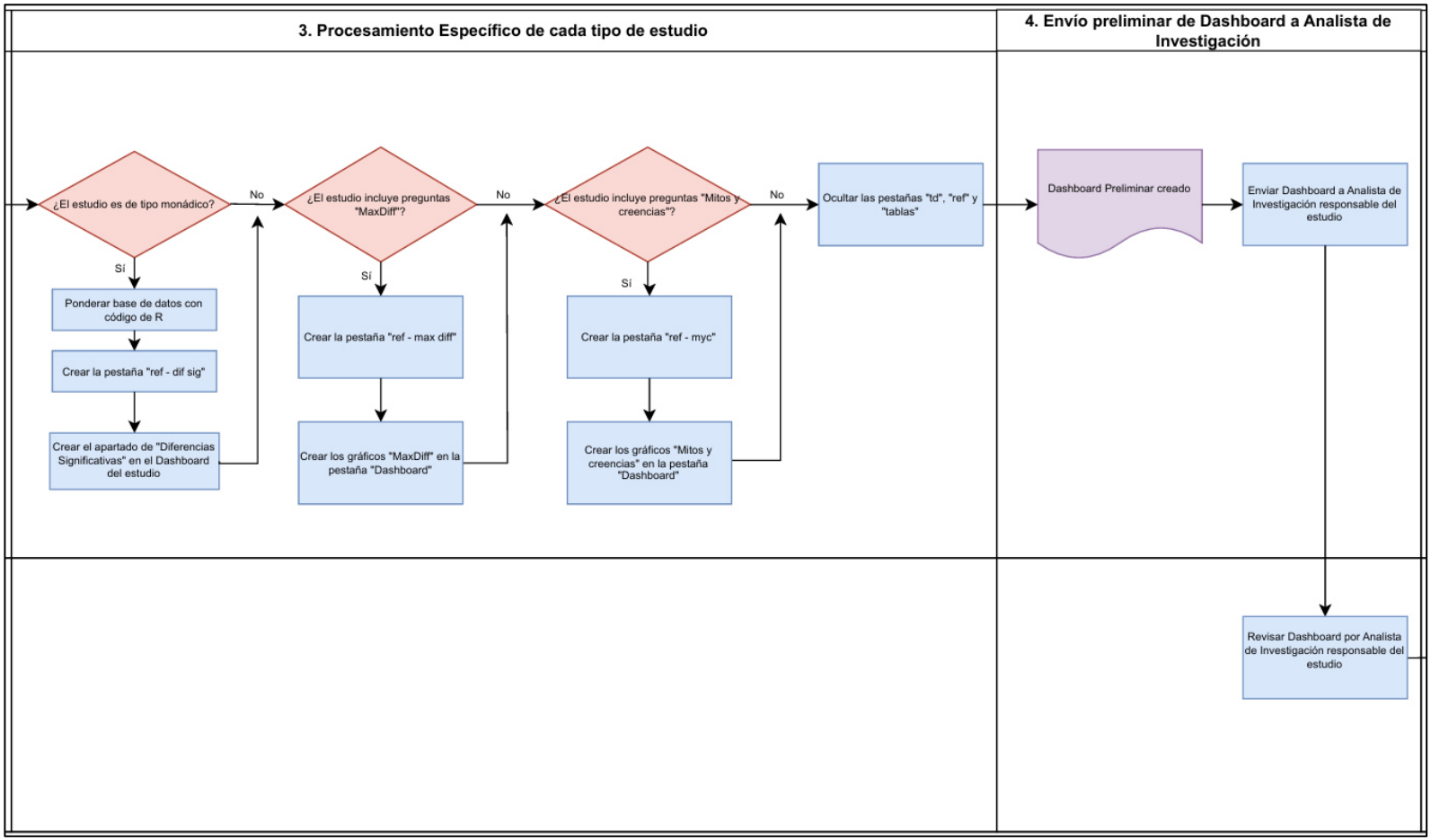
La Arquitectura General de Procesamiento de Dashboards de investigación de mercado es un sistema integral que organiza y coordina herramientas, procesos y flujos de trabajo para la recolección, análisis y visualización de datos. Esta estructura automatiza los procesos, facilitando la creación de dashboards interactivos que apoyan la toma de decisiones estratégicas de manera eficiente. Esta arquitectura se ilustra mediante un flujograma en las Ilustraciones 8, 9 y 10.

Ilustración 8. *Flujograna de Arquitectura de Procesamiento de Dashboards - Parte 1*



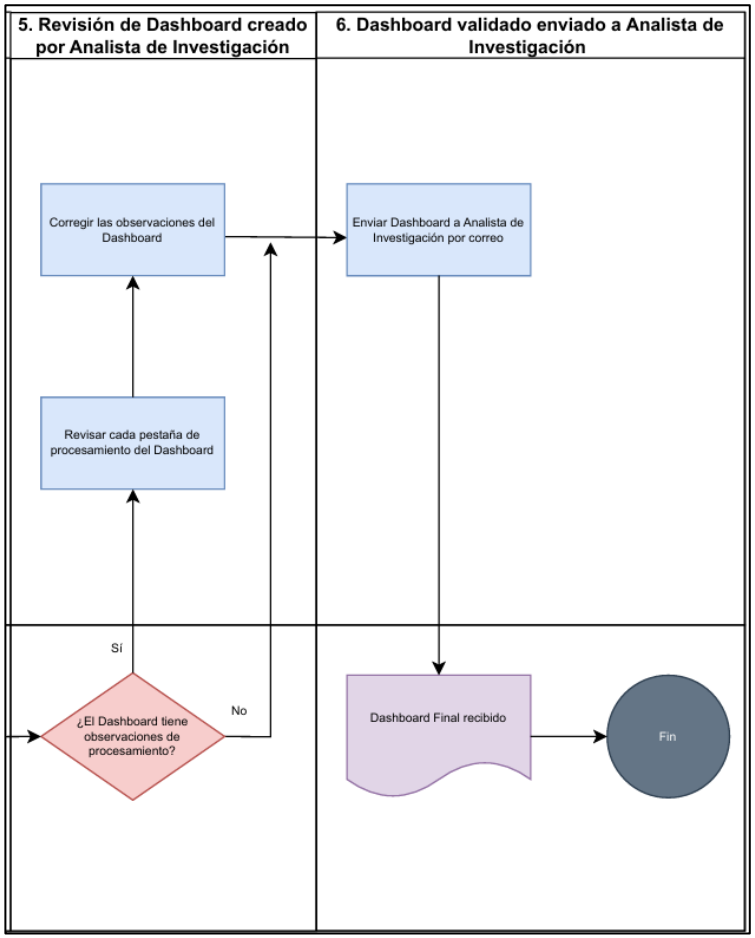
Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Ilustración 9. *Flujograna de Arquitectura de Procesamiento de Dashboards - Parte 2*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Ilustración 10. *Flujograna de Arquitectura de Procesamiento de Dashboards - Parte 3*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

2.3.1.2. Optimización de procesos operativos y documentación

Optimización de procesos operativos repetitivos o puntuales según las necesidades del proyecto, mediante la implementación y/o soporte de automatizaciones utilizando lenguajes y herramientas como R, Python, SQL, Looker Studio y VBA macros, entre otros, mejorando la eficiencia y reduciendo errores en la ejecución de tareas, y documentando estos cambios o implementaciones a través de manuales.

2.3.1.3. Modelos de machine learning ad hoc

Desarrollo de modelos de machine learning para estudios de investigación de mercado ad hoc, diseñados específicamente para abordar necesidades puntuales de análisis, como la segmentación de clientes, predicción de comportamientos de compra o análisis de tendencias, proporcionando soluciones basadas en datos que permiten mejorar la toma de decisiones estratégicas.

2.3.1.4. Gestión de insights de redes sociales

Gestión de información de redes sociales mediante la plataforma “Quantico” como estrategia del banco para obtener insights sobre la percepción del público en plataformas como Facebook, Instagram y Twitter (X), entre otras, permitiendo entender mejor las actitudes y opiniones del público.

2.3.2. Soporte de orientación estratégica para la toma de decisiones del área de Investigación de Mercado:

El Soporte de orientación estratégica para la toma de decisiones del área de Investigación de Mercado se centra en ofrecer asistencia estratégica al área cliente que solicita el estudio, con el propósito de identificar oportunidades, analizar tendencias y evaluar el comportamiento del consumidor. Este soporte abarca la elaboración de presentaciones para el informe final, la participación en reuniones con el área solicitante y la explicación del método de procesamiento utilizado en estudios específicos, lo que facilita la orientación de estrategias comerciales y mejora la efectividad de las campañas de marketing.

CAPÍTULO 3

PROBLEMAS Y SOLUCIONES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS OPERATIVOS

3.1. Descripción del problema general

El área de Investigación de Mercado enfrenta el reto de proporcionar datos actualizados, ya que la información desactualizada puede afectar la capacidad de los clientes, como BBVA Perú, para reaccionar ante tendencias del mercado. Un retraso de dos o tres días en la entrega de dashboards puede resultar en decisiones estratégicas basadas en datos obsoletos, provocando acciones erróneas y la pérdida de oportunidades valiosas.

Para solucionar este problema, la bachiller Elizabeth Rubio ha implementado y optimizado la automatización de procesos, mejorando la recolección y análisis de información, lo que garantiza insights recientes y permite a los clientes tomar decisiones más informadas y oportunas. De esta forma, se diferencian subactividades de optimización e implementación. A continuación se va a referir a cada una de ellas.

3.2. Subactividades de Optimización

Las subactividades de optimización incluyen procedimientos enfocados en mejorar las automatizaciones existentes. Este nuevo enfoque ha permitido reducir los tiempos de ejecución, facilitando una generación más rápida y eficiente de insights.

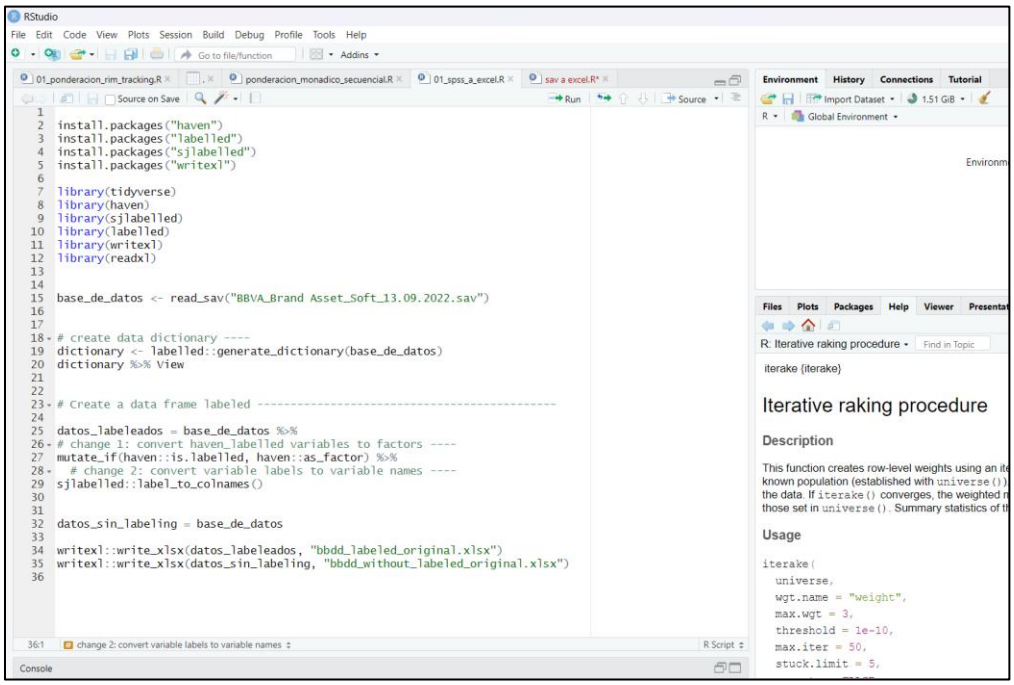
Durante este período, la bachiller, en su rol de "Analista de Procesamiento," realizó diversas tareas de optimización, destacándose una en particular.

3.2.1. Optimización de código de R para conversión de archivos .sav a .xlsx

3.2.1.1. Descripción del problema específico

El script anterior en R para la conversión de archivos ".sav" (archivo exportación de SPSS) a ".xlsx" presentaba limitaciones, ya que solo permitía la exportación de dos archivos Excel correspondientes a las bases "labeled" y "without_labeled" de un estudio de investigación específico, como se muestra en la Ilustración 11. Estas restricciones no solo redujeron la flexibilidad para convertir otros archivos, sino que también incrementaron el tiempo de procesamiento y demandaron un esfuerzo manual adicional, volviendo el trabajo más laborioso.

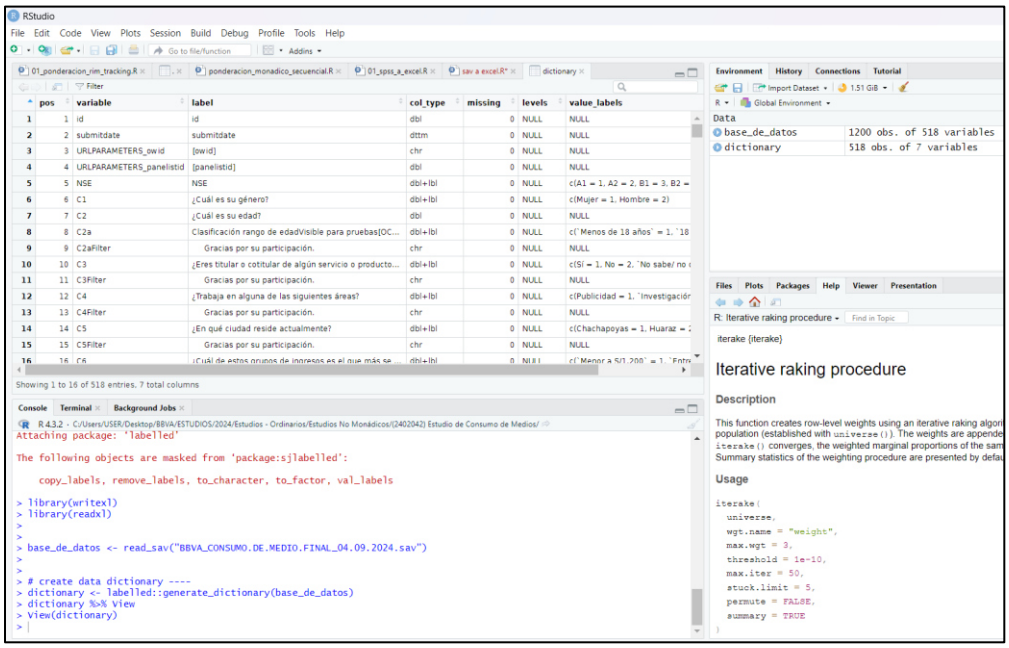
Ilustración 11. *Anterior script de código de R con exportación de solo dos archivos Excel*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Además, el "diccionario de variables" solo se podía visualizar en "RStudio" al ejecutar la línea 20 del script, lo que complicaba la verificación de la correspondencia entre las columnas de la base de datos y sus respectivos encabezados, tal como aparecían en el cuestionario del estudio, como se muestra en la Ilustración 12.

Ilustración 12. *Visualización del "diccionario de variables" disponible solo en el mismo software "Rstudio" con ejecución del anterior Script de R*

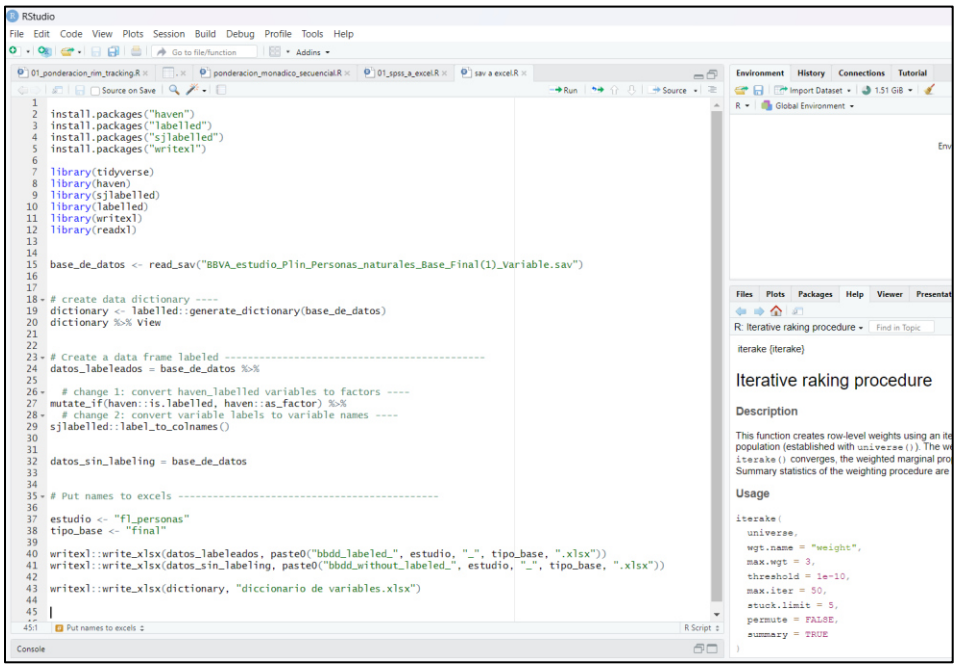


Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

3.2.1.2. Participación en la solución del problema

Como medida de optimización, para que además de la visualización se pudiera generar un archivo de Excel con el "diccionario de variables", se añadieron tres líneas de código en las líneas 37, 38 y 43 del nuevo script optimizado en R. Este script se ejecuta en RStudio. La Ilustración 13 muestra el código optimizado en R.

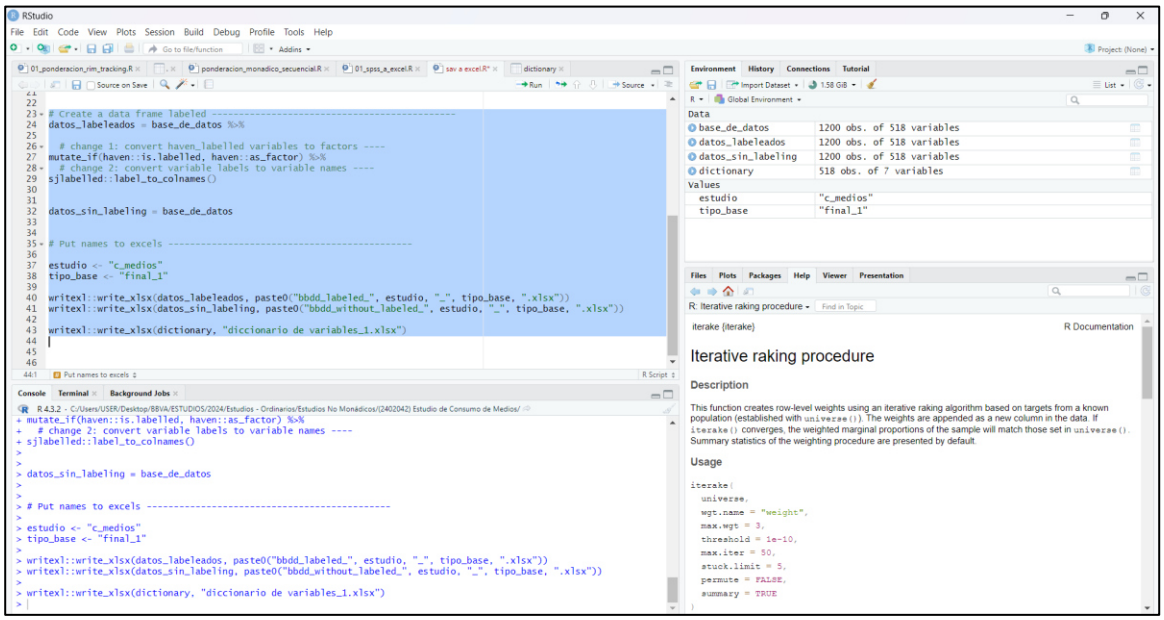
Ilustración 13. *Script de código de R optimizado que permite exportación de tres archivos de excel*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Donde, con la ejecución de la líneas de código sombreadas en la Ilustración 14 se obtiene la exportación de tres archivos de excel sombreados en la carpeta de destino.

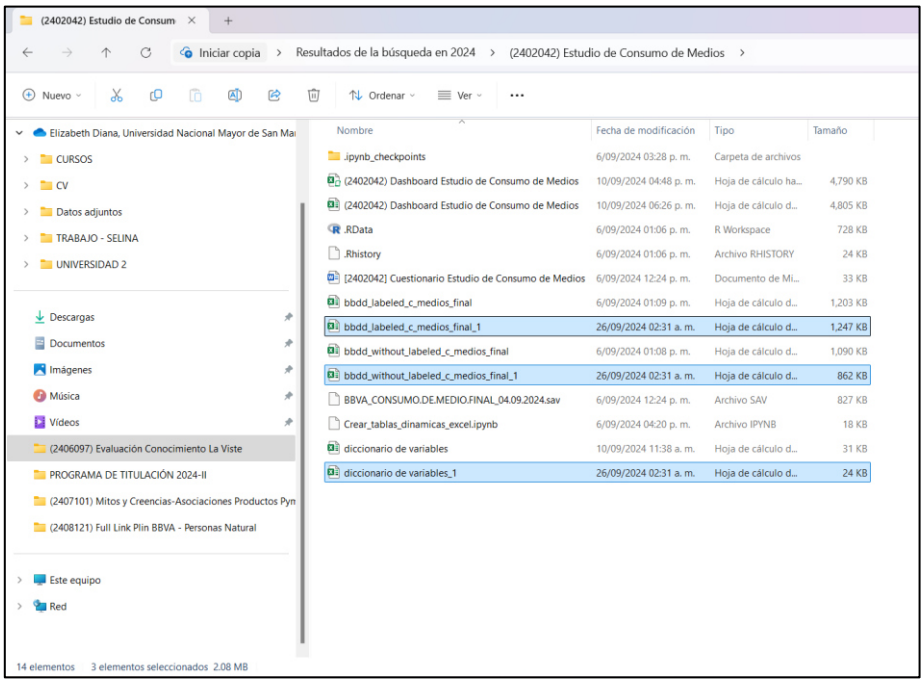
Ilustración 14. *Selección y ejecución de las líneas de código sombreadas que permite exportación de tres archivos de excel*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Siendo esto correspondiente a un estudio de investigación específico, en este caso "Estudio de consumo de medios", como se puede ver en la Ilustración 15.

Ilustración 15. *RESULTADO: Exportación de tres archivos de excel en la carpeta de destino*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

3.3. Subactividades de Implementación

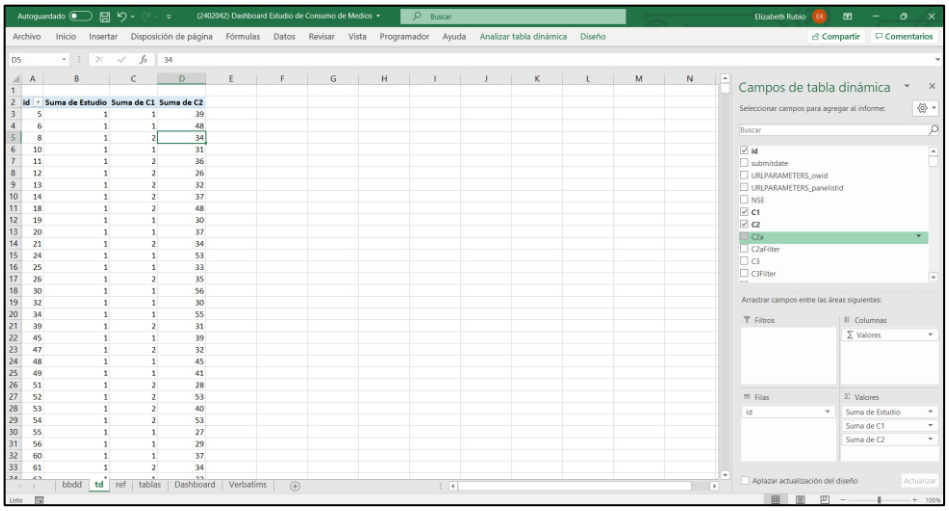
Las subactividades de implementación incluyeron el despliegue de soluciones tecnológicas para automatizar procesos clave, empleando VBA Macros, Python y R. Esto permitió transformar bases de datos y automatizar informes, mejorando significativamente el procesamiento de datos y facilitando la creación de dashboards. A continuación, se describen las actividades específicas de esta implementación.

3.3.1. Creación de código de VBA macros en Excel para creación de tablas dinámicas en un archivo Excel

3.3.1.1. Descripción del problema específico

El procedimiento anterior para la creación de tablas dinámicas en un archivo de Excel era manual y tedioso, lo que resultaba en una prolongación del tiempo de procesamiento. Esta demora generaba que el cliente, al recibir el informe del estudio de investigación, tomara decisiones comerciales basadas en información desfasada o desactualizada. Esto se puede ver la Ilustración 16.

Ilustración 16. *Procedimiento manual para creación de tablas dinamicas en excel*



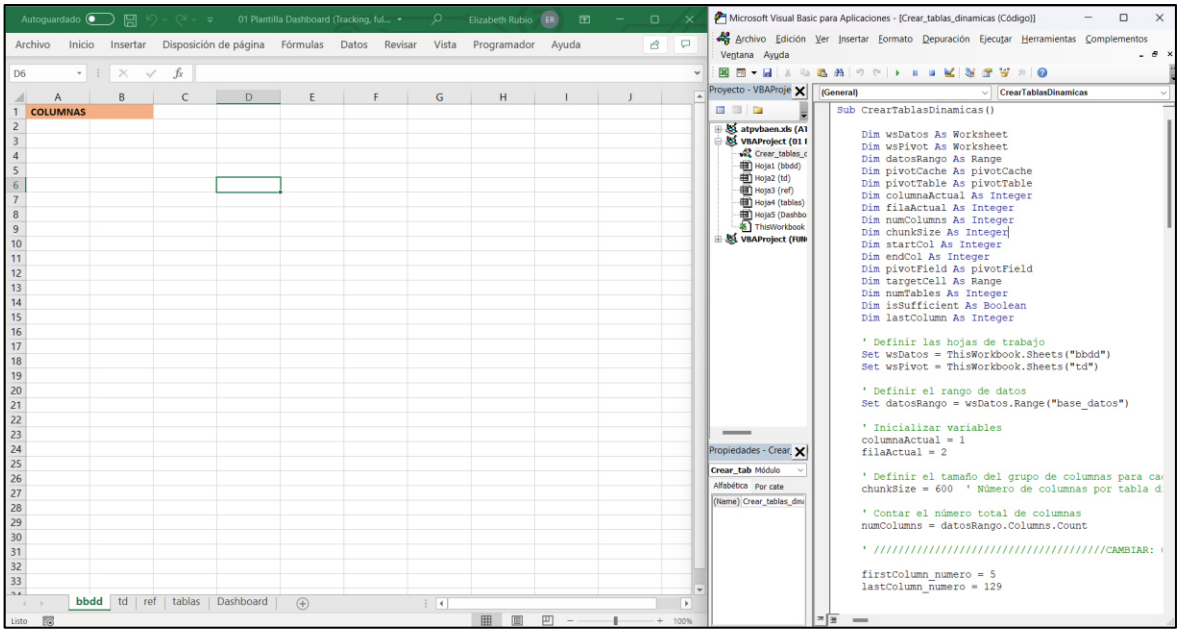
Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

3.3.1.2. Participación en la solución del problema

Como medida de implementación para que el procedimiento de creación de tablas dinámicas sea automática y rápida. Se creó un código de VBA Macros en una plantilla de Dashboard compatible en la extención de VBA Macros ".xlsm", como se puede ver la Ilustración 17, cuya ejecución del mismo en un archivo de excel específico genera tablas

dinámicas en la pestaña “td” correspondiente a la base de datos ubicada en la pestaña “bbdd” de un estudio de investigación determinado, en este caso “Estudio de consumo de medios“.

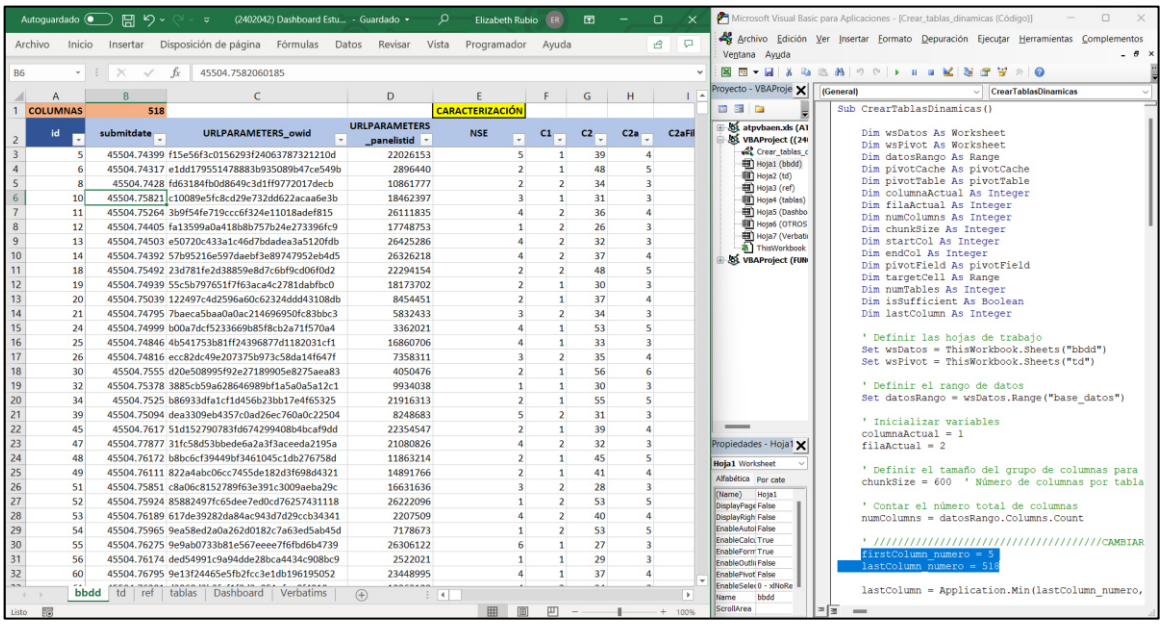
Ilustración 17. *Plantilla de Dashboard compatible con la extensión ".xlsm" que incluye el código de VBA Macros implementado*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Donde, como se puede puede ver en la Ilustración 18 solo hay necesidad de cambiar los valores de dos parámetros (“firstColumn_numero” y “lastColumn_numero”) correspondientes al número de columna del primer y último encabezado de la base de datos origen. Además, este código de VBA Macros tambien contempla cambios del diseño visual de las tablas dinámicas creadas como “No mostrar subtotales”, “Totales generales desactivados para filas y columnas” y “Diseño de informe en formato tabular”.

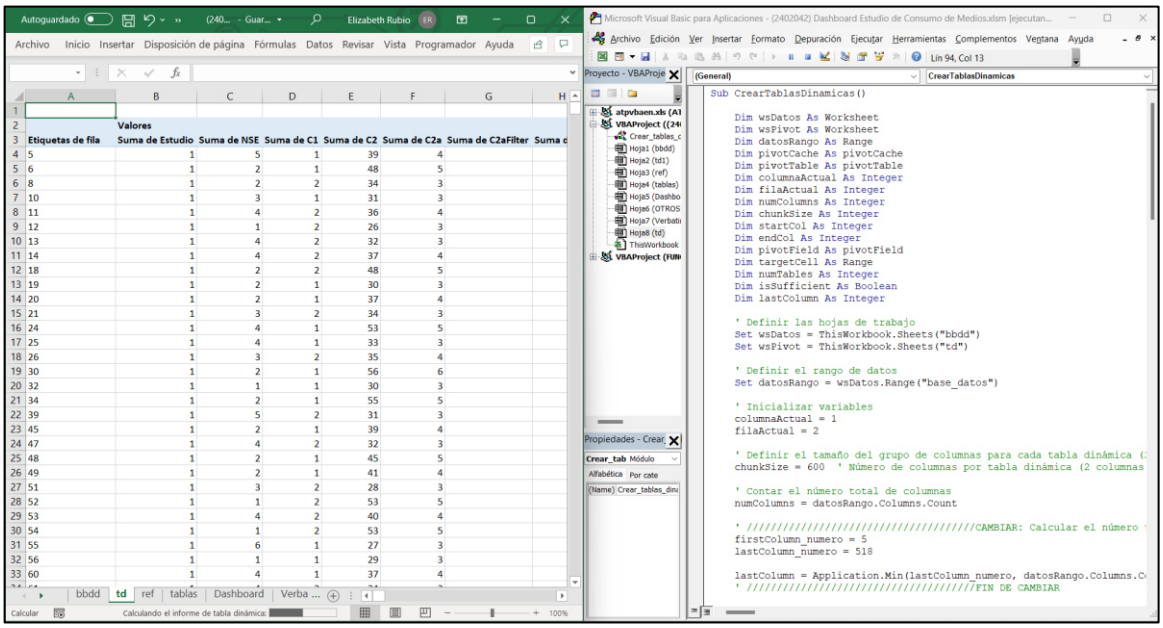
Ilustración 18. *Código de VBA Macros con parámetros "firstColumn_numero" y "lastColumn_numero" sombreados*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Como evidencia de la ejecución de este código se puede ver la Ilustración 19, que muestra el código "ejecutandose".

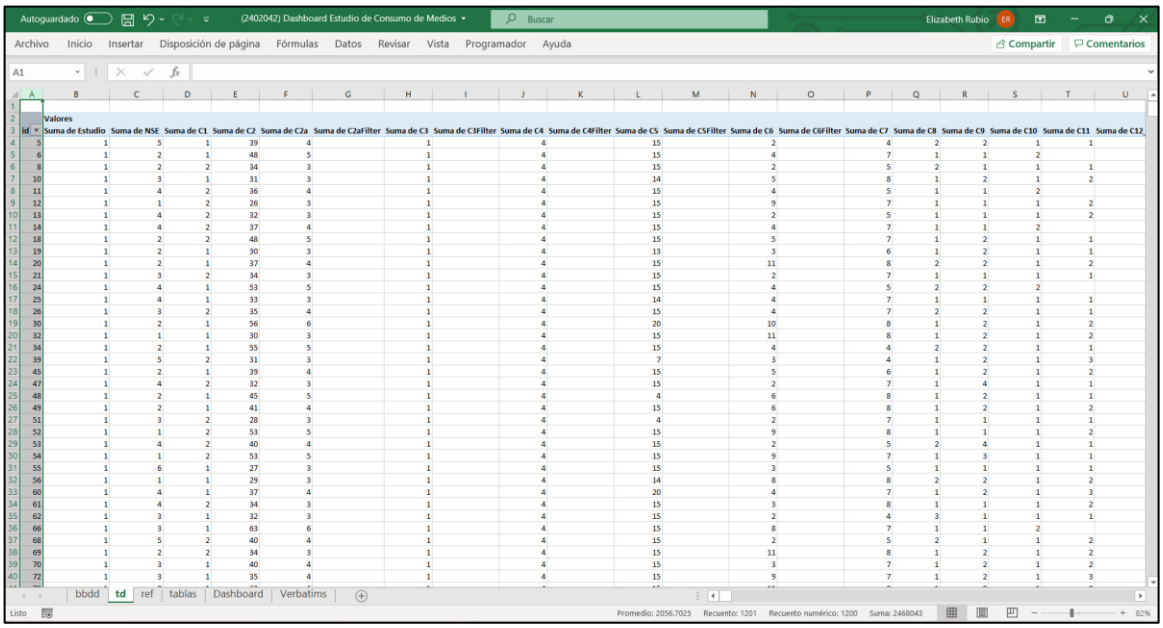
Ilustración 19. *Código de VBA Macros de creación de tablas dinámicas en ejecución para el dashboard del estudio de investigación "Estudio de consumo de medios"*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Dando finalmente como resultado tablas dinámicas, como se puede ver la Ilustración 20.

Ilustración 20. *RESULTADO: Tabla dinámica creada en el archivo de excel del dashboard del estudio de investigacion "Estudio de consumo de medios"*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Cabe mencionar que se decidió optar por VBA Macros como herramienta para la ejecución de este procedimiento automático debido a que es una extensión de directa de Excel y contempla una mayor disponibilidad de “ajustes” a sus códigos, lo que puede hacerse limitadamente , en mi experiencia, en lenguajes como R y/o Python.

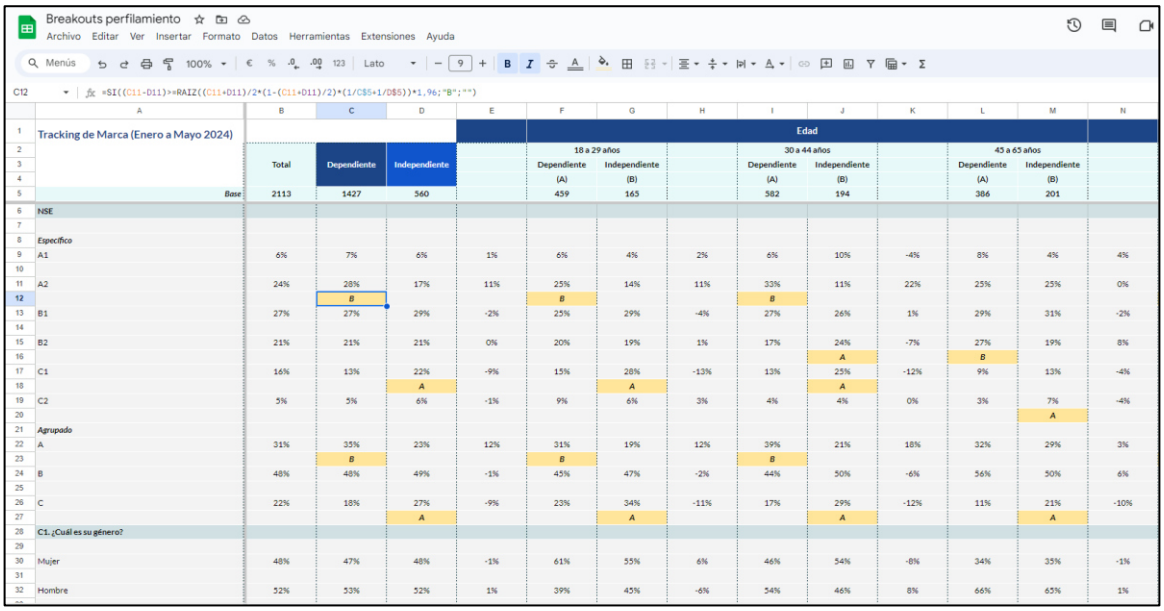
3.3.2. Creación de fórmulas personalizadas de diferencias significativas en VBA macros

3.3.2.1. Descripción del problema específico

El proceso de elaboración de "Breakouts" en un estudio de investigación de mercado es tedioso debido al uso de fórmulas extensas, lo que con frecuencia retrasa la entrega del documento a los clientes. Los "Breakouts" son cruciales para identificar si el

porcentaje de una muestra en un perfil es "significativamente diferente" al de otra muestra o si presentan similitudes. Este análisis es esencial para la toma de decisiones de los clientes, ya que les permite decidir si deben enfocar un producto en un perfil específico. Un ejemplo común es la comparación entre los perfiles de "Trabajador dependiente" y "Trabajador independiente", como se muestra en la Ilustración 21.

Ilustración 21. *Breakouts de Perfilamiento entre trabajadores "Dependientes" e "Independientes"*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

3.3.2.2. Participación en la solución del problema

La bachiller, en su rol como "Analista de Procesamiento", implementó un conjunto de fórmulas personalizadas en VBA Macros para agilizar el cálculo de diferencias significativas entre hasta 7 muestras en Excel, reemplazando las fórmulas

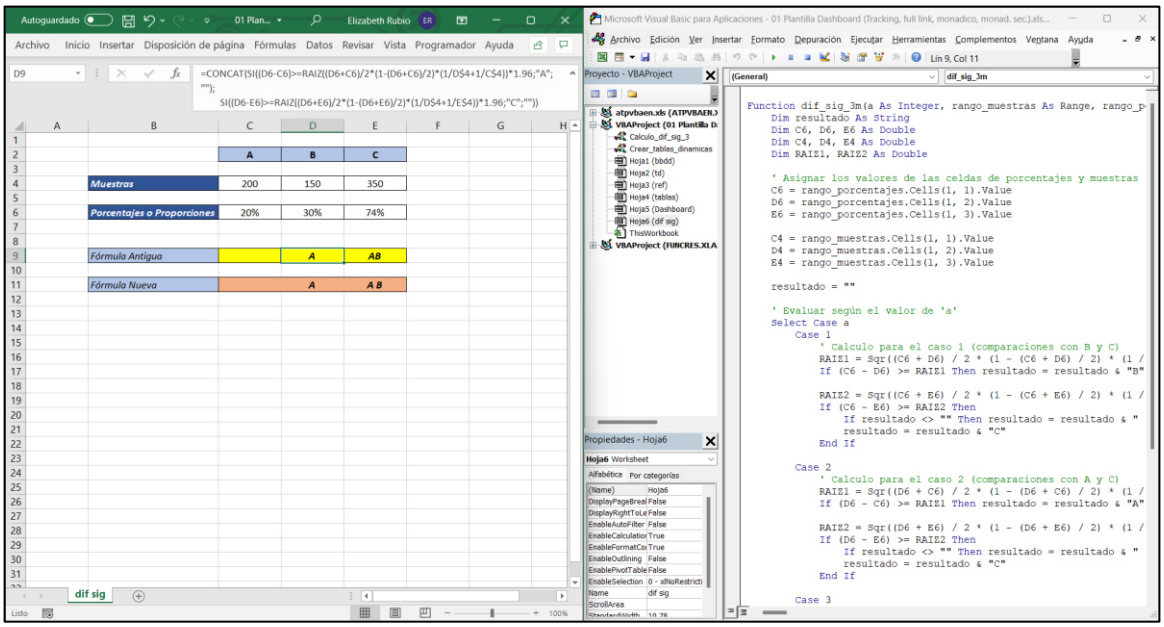
tediosas que se realizaban manualmente. Estas fórmulas se pueden invocar directamente desde una celda del archivo Excel, simplificando el proceso de análisis.

Las fórmulas permiten comparar las proporciones y determinar si las diferencias son estadísticamente significativas, utilizando un nivel de confianza del 95%. Para este nivel, el valor crítico del z-score es 1.96, que se emplea para evaluar la hipótesis nula de igualdad entre proporciones.

Las fórmulas para más de tres muestras siguen la misma estructura que la del ejemplo con tres, adaptándose de manera similar para casos con más muestras. Los pantallazos de estas fórmulas personalizadas para tres muestras pueden mostrar cómo se organizan los cálculos y cómo se aplica la lógica estadística en VBA Macros.

La Ilustración 22 puede vislumbrar la ubicación en fila (números) y columnas (letras) de las celdas que incluyen cada una de las muestras y proporciones.

Ilustración 22. *Cálculo de fórmula personalizada de diferencias proporcionales significativas para tres muestras*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Tener en cuenta que estas las fórmulas antiguas de cálculo de diferencia significativa para tres muestras, según las ubicaciones de celda de cada muestra y proporción son:

- Para la primera muestra “A”:

$$= CONCAT(SI((C6 - D6) \geq RAIZ((C6 + D6)/2 * (1 - (C6 + D6)/2) * (1/C\$4 + 1/D\$4)) * 1.96; "B"; "");$$

$$SI((C6 - E6) > = RAIZ((C6 + E6)/2 * (1 - (C6 + E6)/2) * (1/C\$4 + 1/E\$4)) * 1.96; "C"; ""))$$

- Para la segunda muestra “B”:

$$= CONCAT(SI((D6 - C6) > = RAIZ((D6 + C6)/2 * (1 - (D6 + C6)/2) * (1/D\$4 + 1/C\$4)) * 1.96; "A"; "");$$

$$SI((D6-E6) \geq RAIZ((D6+E6)/2*(1-(D6+E6)/2)*(1/D\$4+1/E\$4))*1.96;"C";""))$$

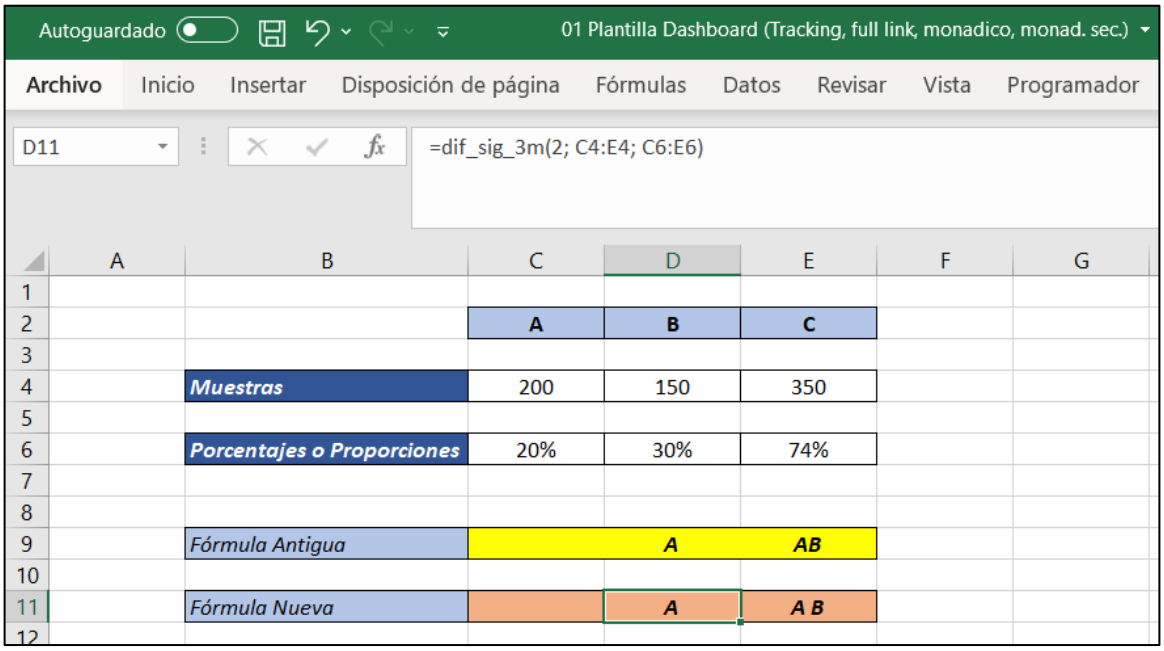
- Para la tercera muestra “C”:

$$=CONCAT(SI((E6-C6)>=RAIZ((E6+C6)/2*(1-(E6+C6)/2)*(1/E\$4+1/C\$4))*1.96;"A";"");$$

$$SI((E6-D6)>=RAIZ((E6+D6)/2*(1-(E6+D6)/2)*(1/E\$4+1/D\$4))*1.96;"B";""))$$

La Ilustración 23 muestra el llamado de la nueva fórmula creada.

Ilustración 23. *RESULTADO: Estructura de la nueva formula creada para diferencias proporcionales significativas de tres muestras*



	A	B	C	D	E	F	G
1							
2			A	B	C		
3							
4		Muestras	200	150	350		
5							
6		Porcentajes o Proporciones	20%	30%	74%		
7							
8							
9		Fórmula Antigua		A	AB		
10							
11		Fórmula Nueva		A	A B		
12							

Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Para la estructura de la nueva fórmula creada, donde el primer parámetro se refiere a la muestra en cuestión; el segundo, al rango de celdas que ocupan las muestras; y el tercero, el rango de celdas que ocupan las proporciones o porcentajes, son las siguientes:

- Para la primera muestra “A”:

$$= dif_sig_3m(\mathbf{1};\ C4{:}E4;\ C6{:}E6)$$

- Para la segunda muestra “B”:

$$= dif_sig_3m(\mathbf{2};\ C4{:}E4;\ C6{:}E6)$$

- Para la tercera muestra “C”:

$$= dif_sig_3m(\mathbf{3};\ C4{:}E4;\ C6{:}E6)$$

Además se puede ver que la nueva fórmula creada añade un espacio separador entre cada carácter del resultado, en caso fuesen mayor o igual a dos carácteres.

Adicionalmente, se puede mencionar respecto al Análisis estadístico de esas tres muestras que la primera muestra no presenta diferencias significativas; la segunda, presenta diferencia significativa con la primera muestra "A"; y la tercera, presenta diferencias significativas con la primera y segunda muestra “A” y “B” a la vez.

De esta manera, se puede afirmar que para generar los "Breakouts" en Google Sheets, primero se elaboran las fórmulas en un archivo de Excel, y posteriormente se copian y pegan en formato de "solo valores" en el archivo de Google Sheets, logrando así obtener los "Breakouts".

3.3.2.3. Base teórica

La Estadística Inferencial, según del Río (2019), tiene dos objetivos principales: Describir una muestra o subconjunto de una población (Estadística descriptiva) y extraer de la muestra información acerca de la población.

La Inferencia Estadística se utiliza cuando no se puede observar toda la población (principalmente por motivos económicos). A partir de la muestra, se intenta obtener información que sirva para caracterizar toda la población.

Hay varios procedimientos para obtener una muestra de una población. El objetivo de estos procedimientos es que la muestra represente lo mejor posible a dicha población.

Para la diferencia de proporciones muestrales, se plantea la hipótesis nula $H_0: p_1 = p_2$, lo que implica que no hay diferencia entre las proporciones p_1 y p_2 en dos poblaciones distintas.

El estadístico de prueba T se utiliza para comparar las proporciones muestrales $\hat{p}_1 y\, \hat{p}_2$, siendo n_1 y n_2 las muestras. Calculando como:

$$T = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) - (p_1 - p_2)}{\sqrt{\frac{\hat{p}_1(1 - \hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1 - \hat{p}_2)}{n_2}}} \approx N(0,1)$$

Esto sigue una distribución normal estándar $N(0,1)$, lo que permite evaluar si la diferencia observada entre las proporciones es significativa o no.

3.3.3. Creación de código de Python para procesamiento de columnas de tiempo

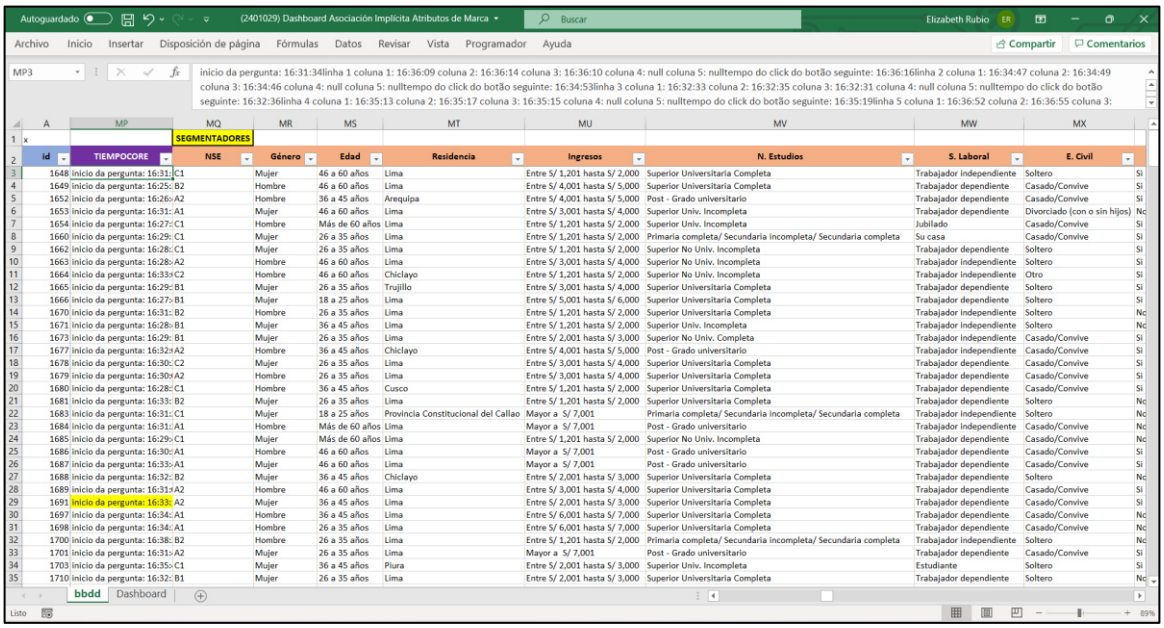
3.3.3.1. Descripción del problema específico

La base de datos de un estudio de investigación de mercado titulado “Asociación Implícita de Atributos de Marca” incluía columnas de “Tiempo” que registraban la hora, minuto y segundo en que cada encuestado seleccionaba una opción de una lista de atributos, como se muestra en la Ilustración 24.

Esta variable, denominada "Tiempo", permite observar una preferencia gradual entre los atributos de la lista, aportando un nivel de profundidad que va más allá de una simple selección, pues sugiere un grado de preferencia implícito basado en el tiempo dedicado a cada atributo.

Además, la falta de estudios previos con una estructura de base de datos similar representa un desafío considerable en el procesamiento del dashboard de este estudio, lo cual podría afectar la entrega oportuna del informe.

Ilustración 24. *Pestaña "bbdd" de base de datos del estudio "Asociación Implícita Atributos de Marca" con columna "TIEMPOCORE"*



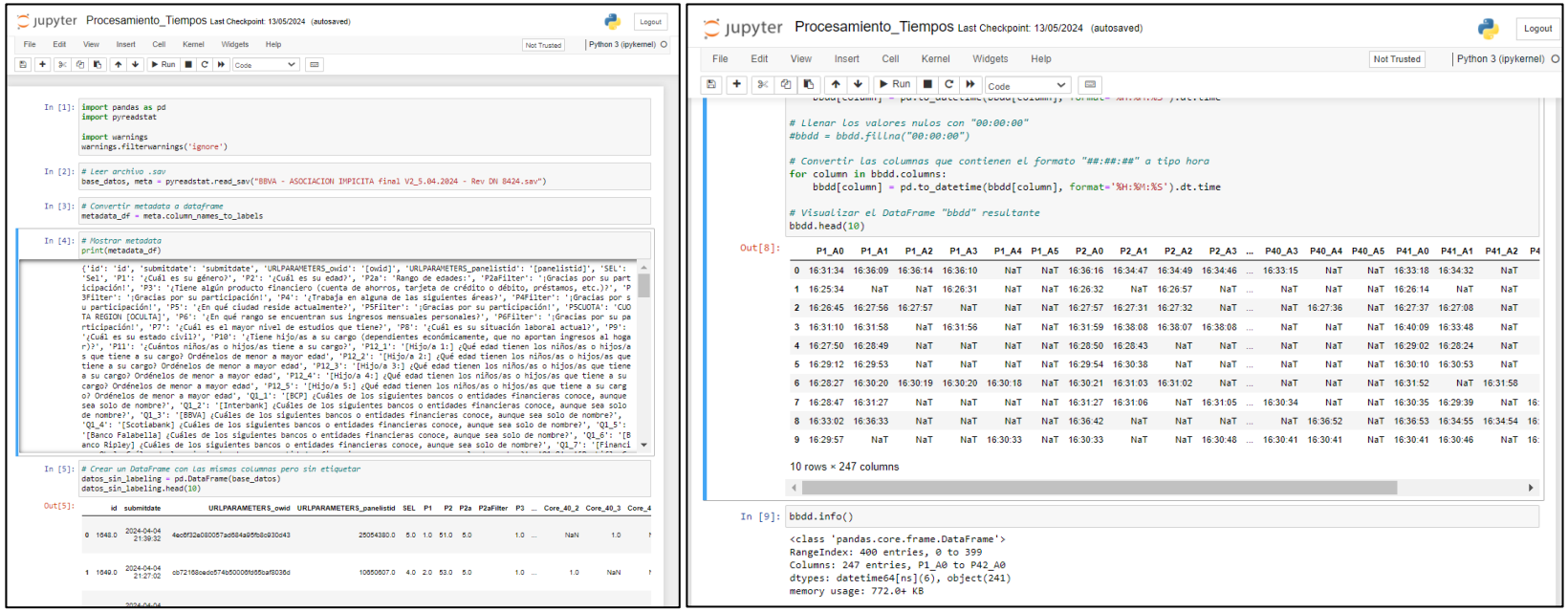
	A	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX
1	x		SEGMENTADORES							
2	id	TIEMPOCORE	NSE	Género	Edad	Residencia	Ingresos	N. Estudios	S. Laboral	E. Civil
3	1648	inicio da pergunta: 16:31:1	C1	Mujer	46 a 60 años	Lima	Entre S/ 1,201 hasta S/ 2,000	Superior Universitaria Completa	Trabajador independiente	Soltero
4	1649	inicio da pergunta: 16:25:5	B2	Hombre	46 a 60 años	Lima	Entre S/ 4,001 hasta S/ 5,000	Superior Universitaria Completa	Trabajador dependiente	Casado/Convive
5	1652	inicio da pergunta: 16:26:0	A2	Hombre	36 a 45 años	Arequipa	Entre S/ 4,001 hasta S/ 5,000	Post - Grado universitario	Trabajador dependiente	Casado/Convive
6	1653	inicio da pergunta: 16:31:2	A1	Mujer	46 a 60 años	Lima	Entre S/ 3,001 hasta S/ 4,000	Superior Univ. Incompleta	Trabajador dependiente	Divorciado (con o sin hijos)
7	1654	inicio da pergunta: 16:27:2	C1	Hombre	Más de 60 años	Lima	Entre S/ 1,201 hasta S/ 2,000	Superior Univ. Incompleta	Jubilado	Casado/Convive
8	1660	inicio da pergunta: 16:29:3	C1	Mujer	26 a 35 años	Lima	Entre S/ 1,201 hasta S/ 2,000	Primaria completa/ Secundaria incompleta/ Secundaria completa	Su casa	Casado/Convive
9	1662	inicio da pergunta: 16:28:0	C1	Mujer	26 a 35 años	Lima	Entre S/ 1,201 hasta S/ 2,000	Superior No Univ. Incompleta	Trabajador dependiente	Soltero
10	1663	inicio da pergunta: 16:28:0	A2	Hombre	46 a 60 años	Lima	Entre S/ 3,001 hasta S/ 4,000	Superior No Univ. Incompleta	Trabajador independiente	Soltero
11	1664	inicio da pergunta: 16:33:0	C2	Hombre	46 a 60 años	Chiclayo	Entre S/ 1,201 hasta S/ 2,000	Superior No Univ. Incompleta	Trabajador independiente	Otro
12	1665	inicio da pergunta: 16:29:5	B1	Mujer	26 a 35 años	Trujillo	Entre S/ 3,001 hasta S/ 4,000	Superior Universitaria Completa	Trabajador dependiente	Soltero
13	1666	inicio da pergunta: 16:27:0	B1	Mujer	18 a 25 años	Lima	Entre S/ 5,001 hasta S/ 6,000	Superior Universitaria Completa	Trabajador dependiente	Soltero
14	1670	inicio da pergunta: 16:31:2	B2	Hombre	26 a 35 años	Lima	Entre S/ 1,201 hasta S/ 2,000	Superior Universitaria Completa	Trabajador independiente	Soltero
15	1671	inicio da pergunta: 16:28:0	B1	Mujer	36 a 45 años	Lima	Entre S/ 1,201 hasta S/ 2,000	Superior Univ. Incompleta	Trabajador independiente	Soltero
16	1673	inicio da pergunta: 16:29:2	B1	Mujer	26 a 35 años	Lima	Entre S/ 2,001 hasta S/ 3,000	Superior No Univ. Completa	Trabajador independiente	Casado/Convive
17	1677	inicio da pergunta: 16:32:4	A2	Hombre	36 a 45 años	Chiclayo	Entre S/ 4,001 hasta S/ 5,000	Post - Grado universitario	Trabajador independiente	Casado/Convive
18	1678	inicio da pergunta: 16:30:0	C2	Mujer	26 a 35 años	Lima	Entre S/ 3,001 hasta S/ 4,000	Superior Universitaria Completa	Trabajador dependiente	Casado/Convive
19	1679	inicio da pergunta: 16:30:4	A2	Hombre	26 a 35 años	Lima	Entre S/ 3,001 hasta S/ 4,000	Superior Universitaria Completa	Trabajador dependiente	Casado/Convive
20	1680	inicio da pergunta: 16:28:2	C1	Hombre	36 a 45 años	Cusco	Entre S/ 1,201 hasta S/ 2,000	Superior Universitaria Completa	Trabajador dependiente	Casado/Convive
21	1681	inicio da pergunta: 16:33:0	B2	Mujer	26 a 35 años	Lima	Entre S/ 1,201 hasta S/ 2,000	Superior Universitaria Completa	Trabajador dependiente	Soltero
22	1683	inicio da pergunta: 16:31:2	C1	Mujer	18 a 25 años	Provincia Constitucional del Callao	Mayor a S/ 7,001	Primaria completa/ Secundaria incompleta/ Secundaria completa	Trabajador independiente	Soltero
23	1684	inicio da pergunta: 16:31:4	A1	Hombre	Más de 60 años	Lima	Mayor a S/ 7,001	Post - Grado universitario	Trabajador independiente	Casado/Convive
24	1685	inicio da pergunta: 16:29:0	C1	Mujer	Más de 60 años	Lima	Entre S/ 1,201 hasta S/ 2,000	Superior No Univ. Incompleta	Trabajador dependiente	Casado/Convive
25	1686	inicio da pergunta: 16:30:4	A1	Hombre	46 a 60 años	Lima	Mayor a S/ 7,001	Post - Grado universitario	Trabajador dependiente	Casado/Convive
26	1687	inicio da pergunta: 16:33:0	A1	Mujer	46 a 60 años	Lima	Mayor a S/ 7,001	Post - Grado universitario	Trabajador dependiente	Casado/Convive
27	1688	inicio da pergunta: 16:32:2	B2	Mujer	36 a 45 años	Chiclayo	Entre S/ 2,001 hasta S/ 3,000	Superior Universitaria Completa	Trabajador dependiente	Soltero
28	1689	inicio da pergunta: 16:31:0	A2	Hombre	46 a 60 años	Lima	Entre S/ 3,001 hasta S/ 4,000	Superior Universitaria Completa	Trabajador dependiente	Casado/Convive
29	1691	inicio da pergunta: 16:33:3	A2	Mujer	36 a 45 años	Lima	Entre S/ 2,001 hasta S/ 3,000	Superior Universitaria Completa	Trabajador dependiente	Casado/Convive
30	1697	inicio da pergunta: 16:34:0	A1	Hombre	36 a 45 años	Lima	Entre S/ 6,001 hasta S/ 7,000	Superior Universitaria Completa	Trabajador dependiente	Casado/Convive
31	1698	inicio da pergunta: 16:34:0	A1	Hombre	26 a 35 años	Lima	Entre S/ 6,001 hasta S/ 7,000	Superior Universitaria Completa	Trabajador dependiente	Casado/Convive
32	1700	inicio da pergunta: 16:38:5	B2	Hombre	26 a 35 años	Lima	Entre S/ 1,201 hasta S/ 2,000	Primaria completa/ Secundaria incompleta/ Secundaria completa	Trabajador independiente	Soltero
33	1701	inicio da pergunta: 16:31:0	A2	Mujer	26 a 35 años	Lima	Mayor a S/ 7,001	Post - Grado universitario	Trabajador dependiente	Casado/Convive
34	1703	inicio da pergunta: 16:35:0	C1	Mujer	36 a 45 años	Piura	Entre S/ 2,001 hasta S/ 3,000	Superior Univ. Incompleta	Estudiante	Soltero
35	1710	inicio da pergunta: 16:32:2	B1	Mujer	26 a 35 años	Lima	Entre S/ 2,001 hasta S/ 3,000	Superior Universitaria Completa	Trabajador dependiente	Soltero

Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

3.3.3.2. Participación en la solución del problema

Para abordar esta situación, la bachiller Elizabeth Rubio, en su rol de "Analista de Procesamiento", implementó un código en Python (utilizando "Jupyter Notebook" de "Anaconda Navigator") que transforma las columnas de "tiempos" en bases de datos donde cada registro contiene la hora, minuto y segundo en que el encuestado seleccionó una opción de una lista de atributos. Cada atributo se repite cinco veces para cada Banco Principal ("BBVA", "BCP", "Interbank", "Scotiabank" y "Ninguno") presentado en la encuesta. Donde además la columna "P1_A0" constituye la hora, minuto y segundo en que empezó la encuesta. Esto se puede ver en la Ilustración 25.

Ilustración 25. *Código de Python que transforma transforma la columnas de "tiempos" en una base de datos*



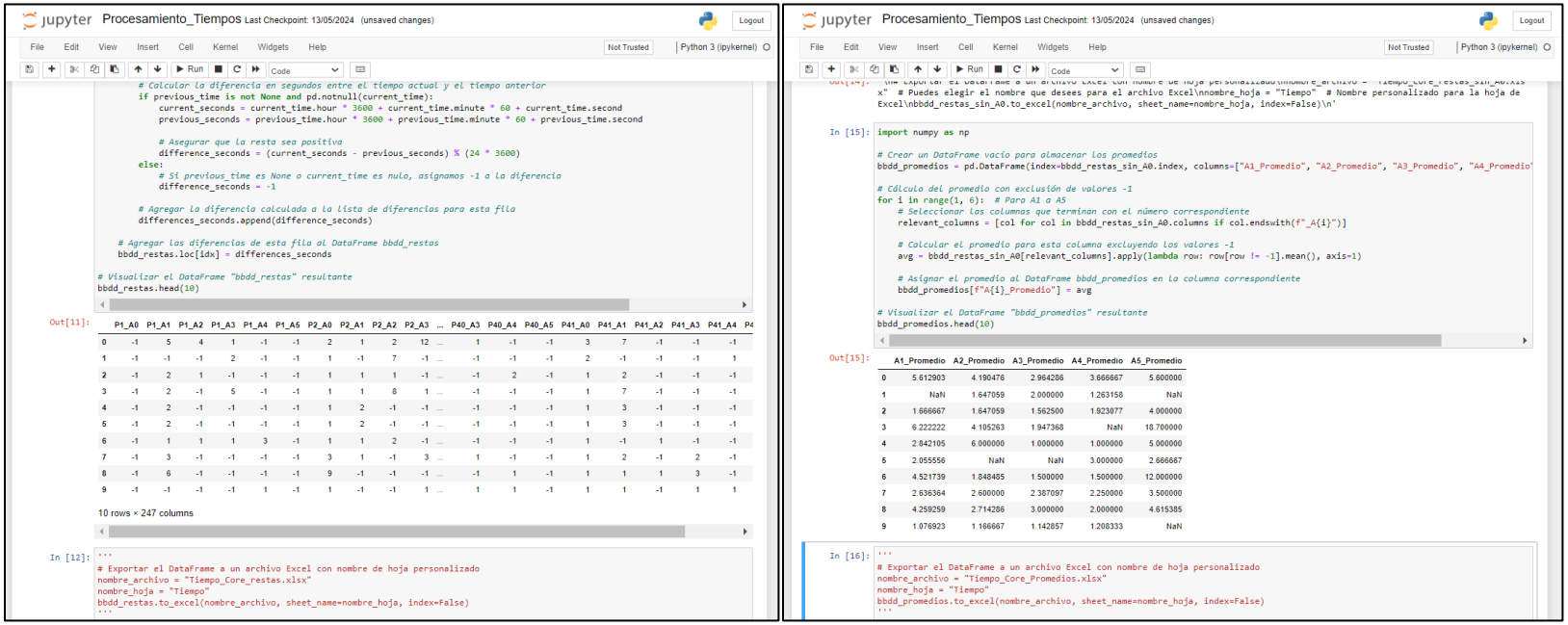
Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Además, el código genera bases de datos de "Restas de Tiempos", que incluyen el cálculo de la diferencia de tiempo (en segundos) entre la selección de un atributo y la selección anterior. A los registros donde el encuestado no seleccionó un atributo se les asigna un valor de "-1", lo que facilita filtrar estos valores al calcular los promedios por cada Banco Principal. Esto se puede ver en la Ilustración 26.

Finalmente, las bases de datos se exportan a archivos de Excel y se ubican en la pestaña "bbdd" del archivo del Dashboard correspondiente como se puede ver en la Ilustración 27.

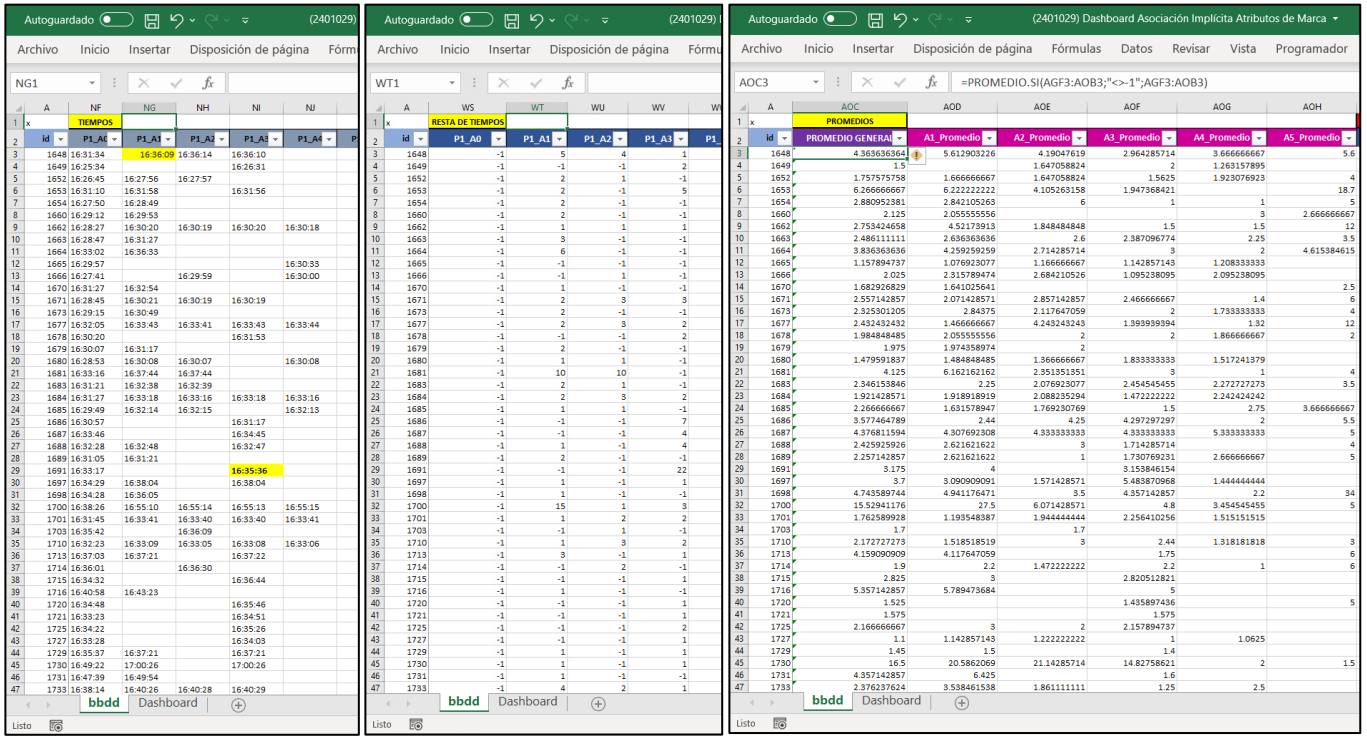
Para luego ser procesados, generando tablas y gráficos finales como se puede ver en la Ilustración 28.

Ilustración 26. *Base de datos de "Restas de Tiempos" y promedios por cada Banco Principal*



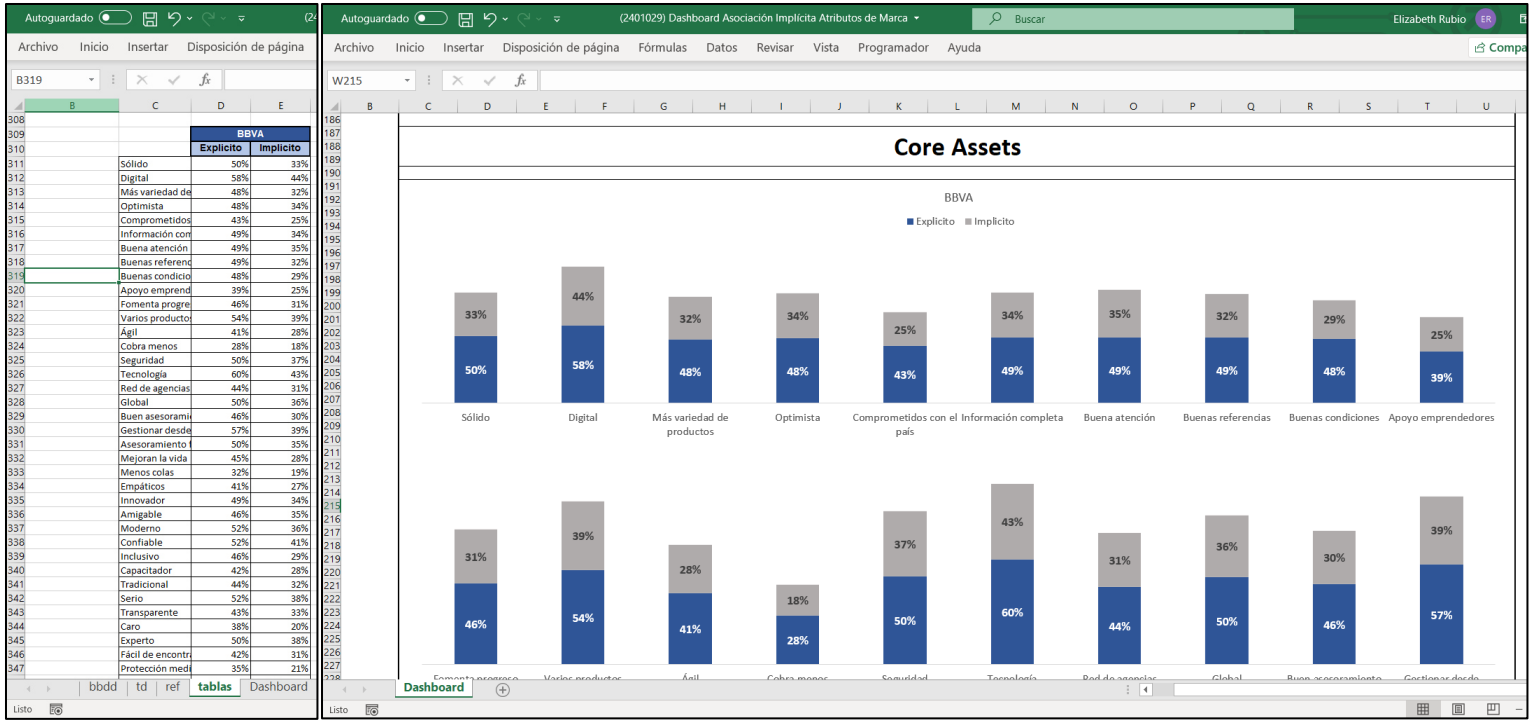
Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Ilustración 27. *Bases de datos de "Tiempos", "Resta de Tiempos" y "Promedios" exportadas y ubicadas en la pestaña "bbdd" del Dashboard del estudio "Asociación Implícita de Atributos de Marca"*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Ilustración 28. *RESULTADO: Tablas y gráficos obtenidos por el procesamiento de la base datos del estudio "Asociación Implícita de Atributos de Marca"*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

3.3.3.3. Base teórica

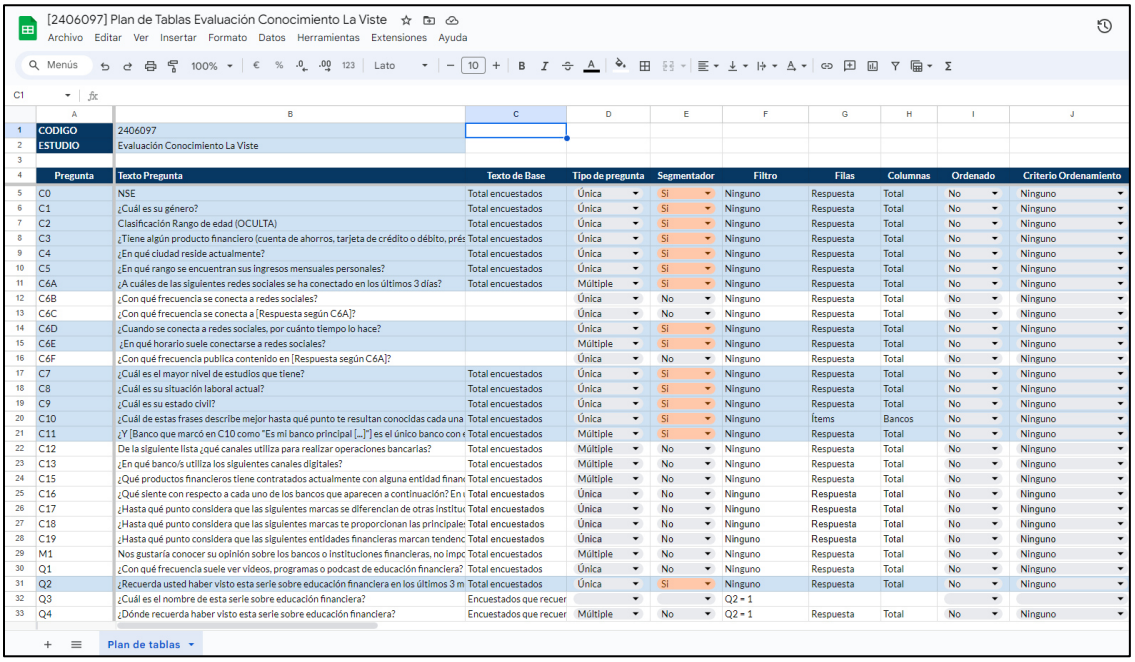
El Test de Asociación Implícita (IAT), según Narvaez (2022), es una herramienta psicológica diseñada para revelar actitudes inconscientes o implícitas, preferencias automáticas y sesgos ocultos en las personas. Lo logra midiendo el tiempo que tarda un individuo en clasificar conceptos dentro de dos o varias categorías. Este test evalúa la fuerza de las asociaciones entre conceptos y estereotipos o evaluaciones, siendo una de las medidas indirectas más utilizadas para estudiar la cognición social implícita en diversas áreas de investigación psicológica, como la psicología organizacional.

3.3.4. Creación de código de R en Google Colaboratory para obtención de “Plan de Tablas”

3.3.4.1. Descripción del problema específico

El "Analista de Investigación" proporciona al "Analista de Procesamiento" un documento en Google Sheets denominado “Plan de Tablas” como parte de la solicitud para elaborar un Dashboard de un estudio de investigación. Este documento detalla cómo procesar cada pregunta del cuestionario, especificando aspectos como la creación de segmentadores y qué preguntas deben incluir gráficos, como se puede ver en la Ilustración 29. Sin embargo, dado que su creación es manual y laboriosa, en ocasiones se retrasa o incluso no se entrega, dejando el procesamiento del Dashboard a criterio del "Analista de Procesamiento", lo que puede resultar en inconsistencias en los gráficos y otros componentes del informe.

Ilustración 29. *"Plan de Tablas" de un estudio de investigación "Evaluación Conocimiento La Viste"*



[2406097] Plan de Tablas Evaluación Conocimiento La Viste

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	CODIGO	2406097								
2	ESTUDIO	Evaluación Conocimiento La Viste								
3										
4	Pregunta	Texto Pregunta	Texto de Base	Tipo de pregunta	Segmentador	Filtro	Filas	Columnas	Ordenado	Criterio Ordenamiento
5	C0	NSE	Total encuestados	Única	Si	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
6	C1	¿Cuál es su género?	Total encuestados	Única	Si	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
7	C2	Clasificación Rango de edad (OCULTA)	Total encuestados	Única	Si	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
8	C3	¿Tiene algún producto financiero (cuenta de ahorros, tarjeta de crédito o débito, prés	Total encuestados	Única	Si	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
9	C4	¿En qué ciudad reside actualmente?	Total encuestados	Única	Si	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
10	C5	¿En qué rango se encuentran sus ingresos mensuales personales?	Total encuestados	Única	Si	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
11	C6A	¿A cuáles de las siguientes redes sociales se ha conectado en los últimos 3 días?	Total encuestados	Múltiple	Si	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
12	C6B	¿Con qué frecuencia se conecta a redes sociales?		Única	No	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
13	C6C	¿Con qué frecuencia se conecta a [Respuesta según C6A]?		Única	No	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
14	C6D	¿Cuando se conecta a redes sociales, por cuánto tiempo lo hace?		Única	Si	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
15	C6E	¿En qué horario suele conectarse a redes sociales?		Múltiple	Si	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
16	C6F	¿Con qué frecuencia publica contenido en [Respuesta según C6A]?		Única	No	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
17	C7	¿Cuál es el mayor nivel de estudios que tiene?	Total encuestados	Única	Si	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
18	C8	¿Cuál es su situación laboral actual?	Total encuestados	Única	Si	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
19	C9	¿Cuál es su estado civil?	Total encuestados	Única	Si	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
20	C10	¿Cuál de estas frases describe mejor hasta qué punto te resultan conocidas cada una	Total encuestados	Única	Si	Ninguno	Ítems	Bancos	No	Ninguno
21	C11	¿Y [Banco que marcó en C10 como "Es mi banco principal [...]"] es el único banco con	Total encuestados	Múltiple	Si	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
22	C12	De la siguiente lista ¿qué canales utiliza para realizar operaciones bancarias?	Total encuestados	Múltiple	No	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
23	C13	¿En qué banco/s utiliza los siguientes canales digitales?	Total encuestados	Múltiple	No	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
24	C15	¿Qué productos financieros tiene contratados actualmente con alguna entidad finan	Total encuestados	Múltiple	No	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
25	C16	¿Qué siente con respecto a cada uno de los bancos que aparecen a continuación? En	Total encuestados	Única	No	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
26	C17	¿Hasta qué punto considera que las siguientes marcas se diferencian de otras institu	Total encuestados	Única	No	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
27	C18	¿Hasta qué punto considera que las siguientes marcas te proporcionan las principale	Total encuestados	Única	No	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
28	C19	¿Hasta qué punto considera que las siguientes entidades financieras marcan tendenc	Total encuestados	Única	No	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
29	M1	Nos gustaría conocer su opinión sobre los bancos o instituciones financieras, no impc	Total encuestados	Múltiple	No	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
30	Q1	¿Con qué frecuencia suele ver videos, programas o podcast de educación financiera?	Total encuestados	Única	No	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
31	Q2	¿Recuerda usted haber visto esta serie sobre educación financiera en los últimos 3 m	Total encuestados	Única	Si	Ninguno	Respuesta	Total	No	Ninguno
32	Q3	¿Cuál es el nombre de esta serie sobre educación financiera?	Encuestados que recuer			Q2 = 1				
33	Q4	¿Dónde recuerda haber visto esta serie sobre educación financiera?	Encuestados que recuer	Múltiple	No	Q2 = 1	Respuesta	Total	No	Ninguno

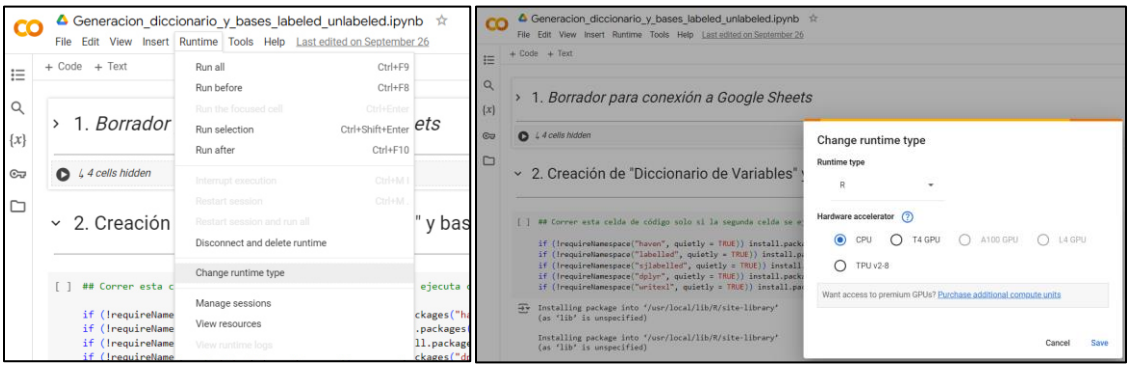
Plan de tablas

Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

3.3.4.2. Participación en la solución del problema

Para optimizar la elaboración del documento "Plan de Tablas" y asistir al "Analista de Investigación" en esta tarea, la bachiller, en su rol de "Analista de Procesamiento", desarrolló un script en R utilizando la plataforma "Google Colaboratory", cuyo entorno predeterminado es Python. Esta herramienta, accesible directamente desde Google Drive sin necesidad de instalación, permite al "Analista de Investigación" ejecutar el código de manera sencilla, tras configurar la plataforma para trabajar con R como se puede ver la Ilustración 30.

Ilustración 30. *Configuración de la plataforma "Google Colaboratory" para trabajar con el lenguaje R*

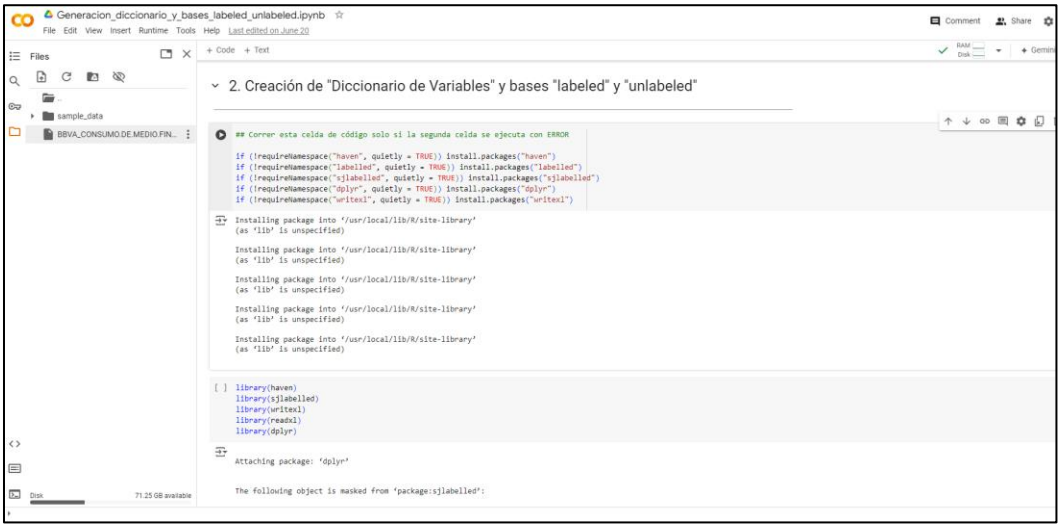


Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

El script realiza las siguientes funciones clave:

1. Importación de datos: Convierte archivos en formato ".sav" en tres archivos Excel descargables: "diccionario de variables", "bbdd_labeled" y "bbdd_without_labeled". Esto es puede ver en la Ilustración 31.

Ilustración 31. *Importación de archivo ".sav" en la plataforma "Google Colaboratory"*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

2. Generación del diccionario de variables: Produce un archivo que sirve como recurso principal para la creación del "Plan de Tablas", facilitando la identificación y comprensión de las variables del estudio. Esto es puede ver en la Ilustración 32.

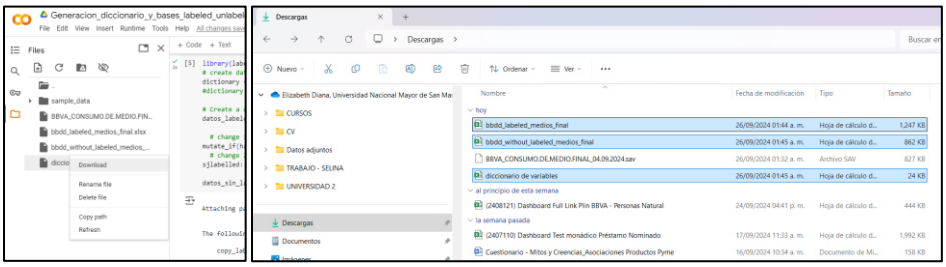
Ilustración 32. *Exportación de bases de datos: Proporciona archivos Excel con bases de datos etiquetadas y sin etiquetar*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Adaptándose a los requerimientos específicos del análisis como se puede ver en la Ilustración 33.

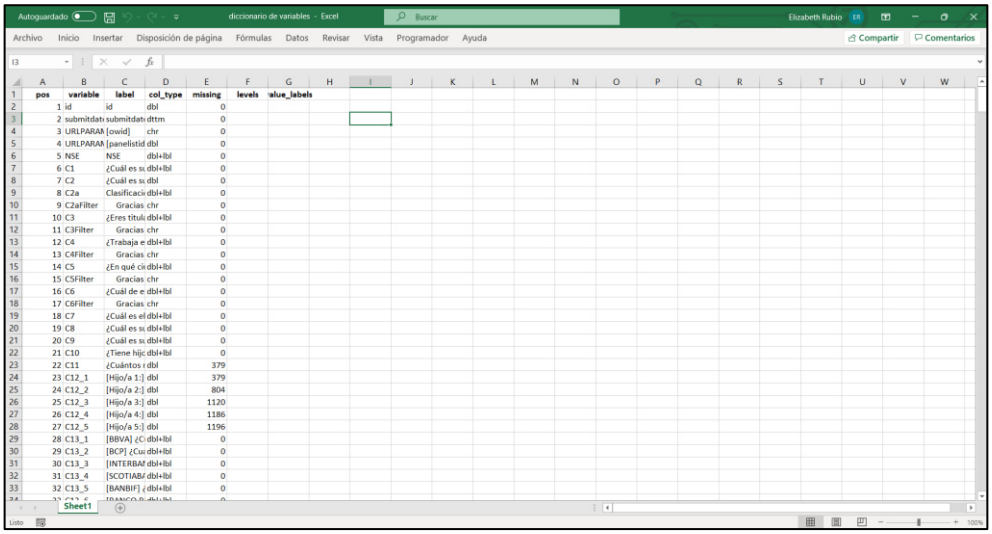
Ilustración 33. *Descarga y visualización de los tres archivos de excel en la carpeta de descargas*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Obteniendose finalmente el archivo de excel de “diccionario de variables” como se puede ver la Ilustración 34.

Ilustración 34. *RESULTADO: "diccionario de variables" usado para el “Plan de Tablas”*



pos	variable	label	col_type	missing	levels	value_labels
1	id	id	dbl	0		
2	submitdat	submitdat	dttm	0		
3	URLPARAN	[owid]	chr	0		
4	URLPARAN	[panelistid	dbl	0		
5	NSE	NSE	dbl+lbl	0		
6	C1	¿Cuál es su	dbl+lbl	0		
7	C2	¿Cuál es su	dbl	0		
8	C2a	Clasificaci	dbl+lbl	0		
9	C2aFilter	Gracias	chr	0		
10	C3	¿Eres titul	dbl+lbl	0		
11	C3Filter	Gracias	chr	0		
12	C4	¿Trabaja e	dbl+lbl	0		
13	C4Filter	Gracias	chr	0		
14	C5	¿En qué ciu	dbl+lbl	0		
15	C5Filter	Gracias	chr	0		
16	C6	¿Cuál de e	dbl+lbl	0		
17	C6Filter	Gracias	chr	0		
18	C7	¿Cuál es el	dbl+lbl	0		
19	C8	¿Cuál es su	dbl+lbl	0		
20	C9	¿Cuál es su	dbl+lbl	0		
21	C10	¿Tiene hijo	dbl+lbl	0		
22	C11	¿Cuántos (	dbl	379		
23	C12_1	[Hijo/a 1:]	dbl	379		
24	C12_2	[Hijo/a 2:]	dbl	804		
25	C12_3	[Hijo/a 3:]	dbl	1120		
26	C12_4	[Hijo/a 4:]	dbl	1186		
27	C12_5	[Hijo/a 5:]	dbl	1196		
28	C13_1	[BBVA] ¿Cu	dbl+lbl	0		
29	C13_2	[BCP] ¿Cuá	dbl+lbl	0		
30	C13_3	[INTERBAN	dbl+lbl	0		
31	C13_4	[SCOTIABA	dbl+lbl	0		
32	C13_5	[BANBIF] ¿	dbl+lbl	0		

Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Con esta herramienta, se automatiza y simplifica el proceso de creación del "Plan de Tablas", reduciendo significativamente el tiempo y esfuerzo, y minimizando el riesgo de errores manuales.

CAPÍTULO 4

PROBLEMAS Y SOLUCIONES EN EL DESARROLLO DE MODELOS DE MACHINE LEARNING AD HOC

Uno de los modelos más destacados desarrollados por la bachiller fue un modelo de clustering diseñado estratégicamente para agrupar las oficinas de venta de productos hipotecarios, el cual se detalla a continuación.

4.1. Agrupamiento (Clustering) de Oficinas de venta de productos hipotecarios

4.1.1. Descripción del problema

Si no se abordan adecuadamente las necesidades analíticas del área de Investigación de Mercado, existe el riesgo de no poder atender las solicitudes de otros departamentos, lo que afectaría la creación y entrega de modelos de machine learning personalizados. Estos modelos son esenciales para segmentar clientes, predecir comportamientos de compra y analizar tendencias, optimizando así la toma de decisiones estratégicas. Sin su implementación oportuna, proyectos clave como la previsión de variables de ventas se verían retrasados, comprometiendo tanto la ejecución como los resultados, lo que limitaría el análisis de insights valiosos y su impacto en la organización.

En este contexto, el área de “Behavioral Economics” de BBVA Perú solicitó al área de “Investigación de Mercado” la creación de un modelo de clustering sobre una base de datos de oficinas de venta de productos hipotecarios. El objetivo de este análisis

es determinar si la incorporación de nuevas herramientas para los ejecutivos influye positivamente en el número de colocaciones. A partir de los clusters identificados, se realizará una selección aleatoria de oficinas de control y tratamiento para evaluar el impacto de estas herramientas en el rendimiento de las ventas.

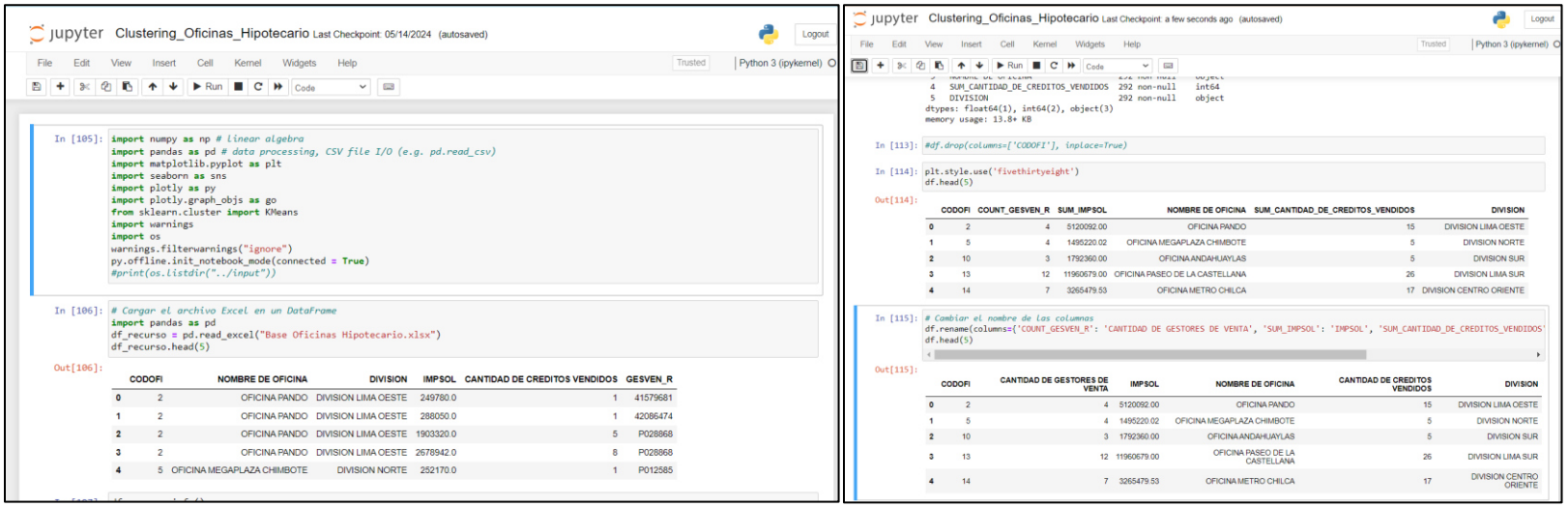
4.1.2. Participación en la solución del problema

En su rol de "Analista de Procesamiento", la bachiller respondió a la solicitud del área de "Behavioral Economics" desarrollando varios modelos de clustering utilizando Python en "Jupyter Notebook" de "Anaconda Navigator". Entre los modelos implementados se encuentran "K-Modes", "DBSCAN" y "K-Prototypes", destacando este último por su eficacia. Esto se reflejó en la compacidad y separación de los clusters, evaluadas mediante el Índice de Davies-Bouldin.

A continuación, se presenta información clave sobre este modelo y los procedimientos de análisis aplicados:

1. Importación de la base de datos: La Ilustración 35 muestra el proceso de importación de los datos para el análisis.

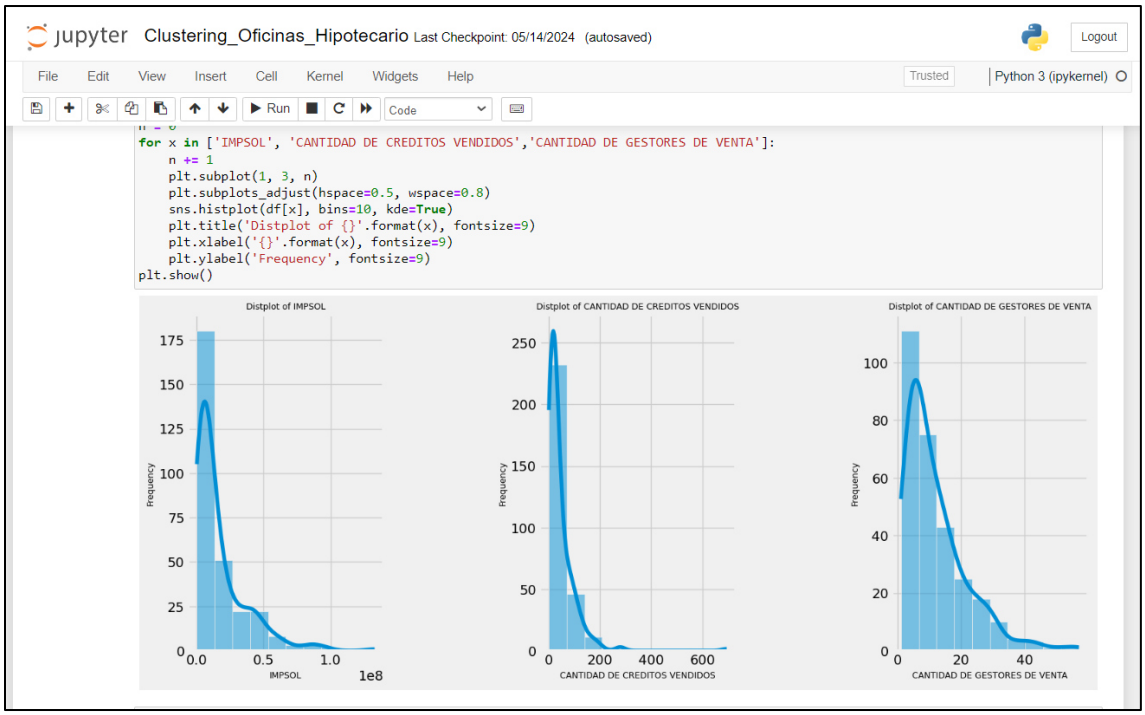
Ilustración 35. *Importación de la base de datos de Oficinas de venta de productos hipotecarios*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

2. Análisis de variables: En la Ilustración 36, se presentan gráficos de histogramas que ilustran las variables numéricas: Importe de Venta en soles, Cantidad de créditos vendidos y Cantidad de gestores de venta. Según Data Science Discovery (2024), un histograma es una representación gráfica que muestra la distribución de datos a través de barras que agrupan las frecuencias dentro de intervalos continuos.

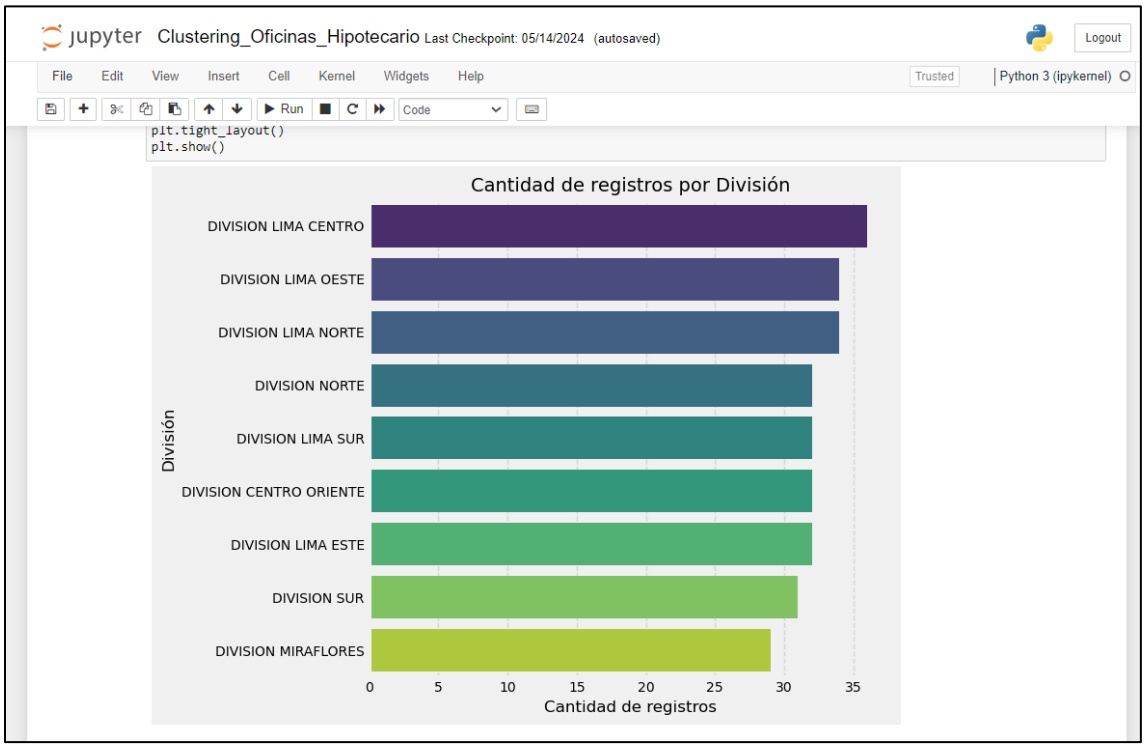
Ilustración 36. *Histogramas de variables numéricas IMPSOL (Importe de venta en soles), CANTIDAD DE CREDITOS VENDIDOS Y CANTIDAD DE GESTORES DE VENTA*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

3. Registros por División: La Ilustración 37 proporciona una visualización de la cantidad de registros según la columna categórica "División".

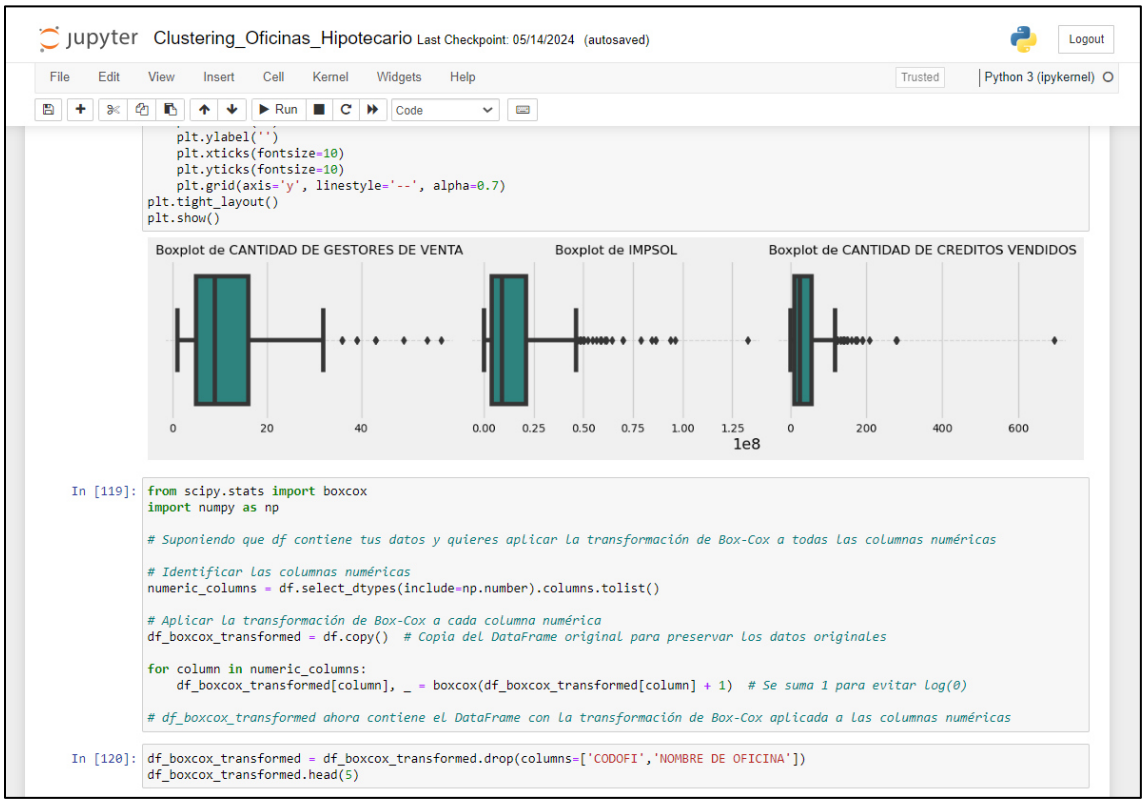
Ilustración 37. *Cantidad de registros por la columna categórica "DIVISIÓN"*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

4. Transformación de Box-Cox: En la Ilustración 38, se observa la aplicación de la transformación de Box-Cox a las columnas numéricas, lo que ayuda a normalizar los datos. La transformación de Box-Cox se define más adelante.

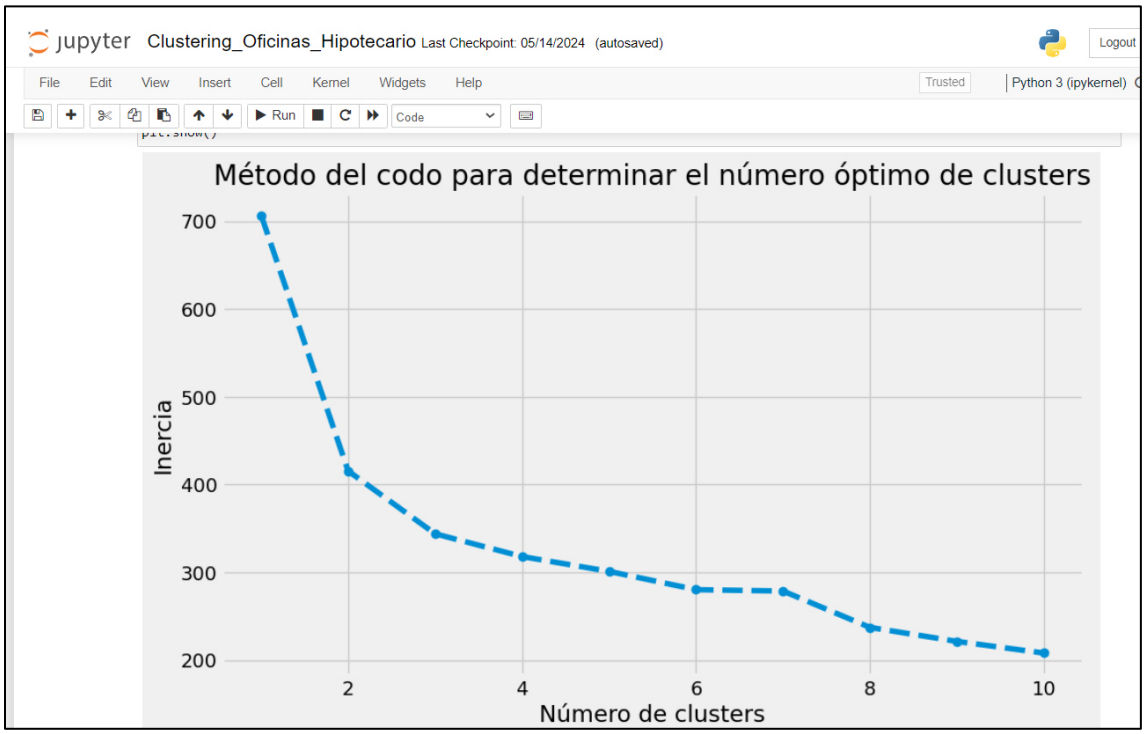
Ilustración 38. *Aplicación de "Transformación de Box-Cox" a columnas numéricas*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

5. Determinación de clusters: La Ilustración 39 muestra el Método del Codo, utilizado para determinar el número óptimo de clusters a formar. El Método del Codo se define más adelante.

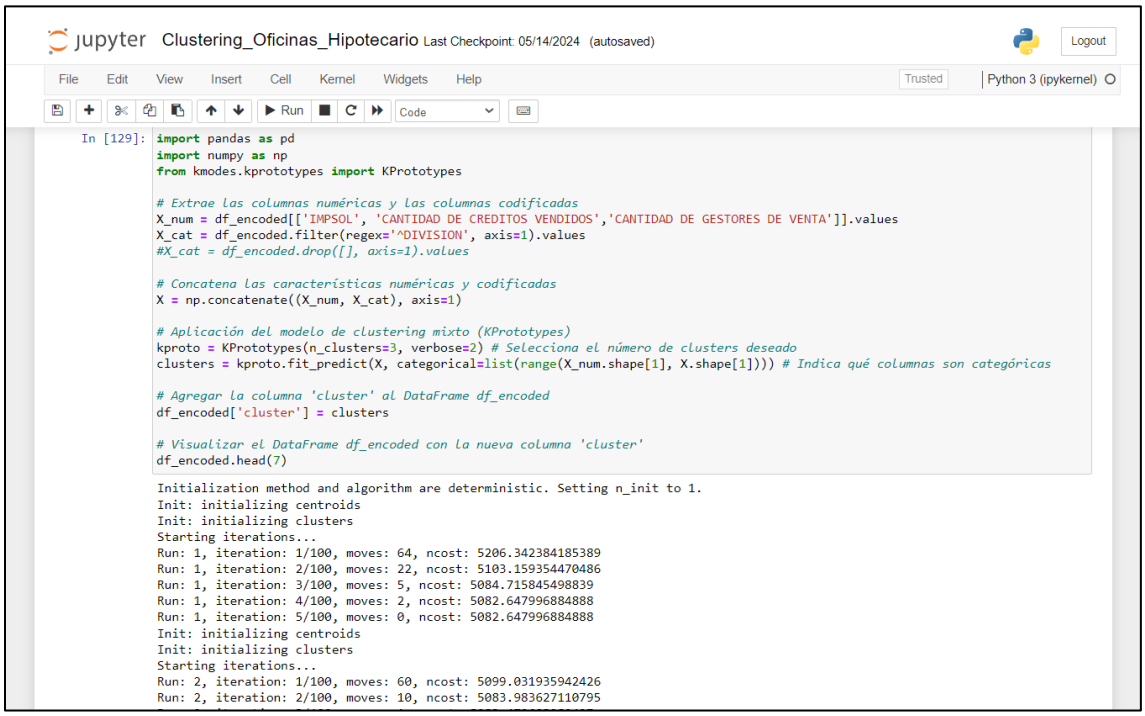
Ilustración 39. *Método del Codo para determinar el número óptimo de clusters*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

6. Modelo K-Prototypes: En la Ilustración 40, se detalla la aplicación del modelo K-Prototypes a la base de datos proporcionada. El modelo K-Prototypes se define más adelante.

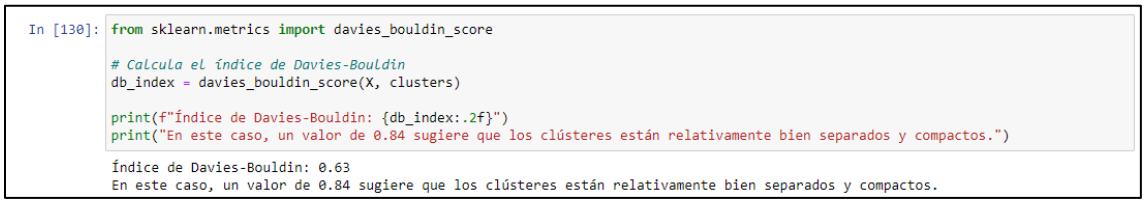
Ilustración 40. *Aplicación del Modelo de "K-Prototypes" a las base de datos dada*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

7. Validación del modelo: La Ilustración 41 valida el modelo K-Prototypes mediante el Índice de Davies-Bouldin, confirmando la calidad de la segmentación. El Índice de Davies-Bouldin se define más adelante.

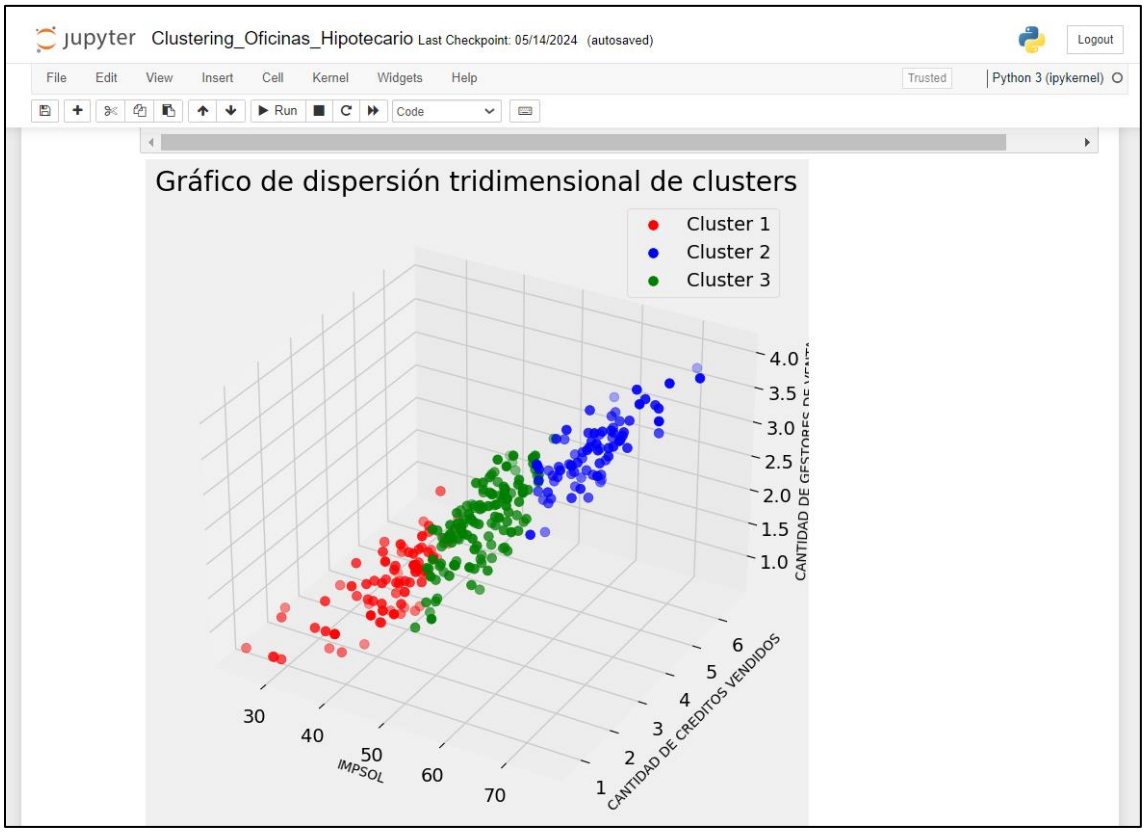
Ilustración 41. *Validación del Modelo "K-Prototypes" mediante el "Índice de Davies-Bouldin"*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

8. Clusters graficados: Finalmente, la Ilustración 42 presenta los clusters formados, visualizados en tres dimensiones en relación con las tres variables numéricas analizadas.

Ilustración 42. *RESULTADO: Gráfico de dispersión tridimensional de clusters*



Fuente: Elaboración propia con información de BBVA Perú

Este enfoque integral y visual no solo facilita la comprensión de los datos, sino que también potencia la toma de decisiones informadas basadas en los hallazgos del análisis de datos.

4.2.3. Base Teórica

El aprendizaje no supervisado, o machine learning no supervisado, según "¿Qué es el aprendizaje no supervisado?" (2023) emplea algoritmos que analizan y agrupan datos sin etiquetar, identificando patrones ocultos o estructuras sin intervención humana. Estos algoritmos son ideales para análisis exploratorio de datos, estrategias de venta cruzada, segmentación de clientes y reconocimiento de imágenes, ya que descubren similitudes y diferencias en los datos. Los modelos de aprendizaje no supervisado suelen aplicarse en tres áreas clave: clustering (agrupación en clústeres), asociación y reducción de dimensionalidad.

El algoritmo K-Prototypes, según Brunet (2023) , combina los principios de K-Means (para datos numéricos) y K-Modos (para datos categóricos) para manejar bases de datos con tipos de datos mixtos. Mientras que K-Means minimiza las distancias euclidianas entre los puntos de datos numéricos, K-Modos se enfoca en minimizar la diferencia entre valores categóricos, utilizando medidas como la coincidencia de categorías.

El algoritmo de K-Prototypes ajusta la función de distancia para calcular simultáneamente la disimilitud de datos numéricos y categóricos, permitiendo agrupar datasets heterogéneos de manera eficiente. Por lo tanto, es especialmente útil cuando las observaciones contienen tanto variables continuas como categóricas, algo que no puede lograrse con K-Means o K-Modos por sí solos.

Este enfoque está basado en el trabajo de Zhexue Huang (1997), quien propuso K-Prototypes específicamente para superar las limitaciones de los algoritmos tradicionales al trabajar con datos mixtos.

Respecto a la transformación Box-Cox se puede decir que según "Statisticshowto.com" (s/f), es un método que convierte variables dependientes con distribuciones no normales en formas que se acercan a la normalidad. La normalidad es un supuesto fundamental para muchas técnicas estadísticas; por lo tanto, al aplicar esta transformación a datos no normales, se amplían las posibilidades de realizar diversas pruebas.

Esta técnica recibe su nombre de los estadísticos George Box y Sir David Roxbee Cox, quienes, a través de una colaboración en un artículo de 1964, desarrollaron este valioso enfoque.

Respecto al Método del Codo se puede decir que según Rodríguez (2023), es una estrategia utilizada para establecer el número óptimo de clústeres en el algoritmo K-means. Su fundamento es bastante claro: se busca identificar el punto en el que se produce un cambio notable en la tasa de reducción de la varianza intra-cluster, conocida como la suma total de las distancias al cuadrado. En otras palabras, se trata de encontrar el número de clústeres en el que añadir más grupos ya no aporta una mejora significativa en la compacidad de los clústeres formados. Este enfoque ayuda a equilibrar la complejidad del modelo con la calidad del agrupamiento, facilitando así la toma de decisiones en el análisis de datos.

Según Schubert y Rousseeuw (2022), el Índice de Davies-Bouldin es una métrica que evalúa la calidad de un modelo de clustering midiendo la relación entre la dispersión dentro de los clústeres y la distancia entre ellos. Un valor bajo indica clústeres más separados y compactos, lo que implica un mejor desempeño del modelo.

CAPÍTULO 5

BASES TEÓRICAS DE LA PROFESIÓN

Este capítulo expone los fundamentos teóricos que sustentaron la evaluación del desempeño laboral de la bachiller Elizabeth Rubio en su función como "Analista de Investigación de Mercado", específicamente en su rol como "Analista de Procesamiento".

5.1. Conocimientos teóricos de mayor aplicación en el cumplimiento de sus funciones

Las materias que fundamentaron la formación teórica de la bachiller en el desempeño de sus funciones provienen de la malla curricular del Plan de Estudios 2015 de la Escuela Profesional de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas (FCE) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). La bachiller fue parte de la Base 17, comenzando sus estudios en marzo de 2017 y finalizándolos en diciembre de 2022.

Cabe destacar que, antes de asumir el cargo de “Analista de Investigación de Mercado” en Quantico AI para BBVA Perú , la bachiller desempeñó roles de “Practicante en Finanzas” en Selina, “Practicante de Operaciones” en SYC SOLUCIONES INTEGRALES S.A.C. (ahora AS Holding) y OCA Global, en ese orden cronológico. En cada una de estas posiciones, aplicó con éxito los conocimientos adquiridos tanto en los cursos de su carrera como en otros estudios adicionales realizados por iniciativa propia. Esto se puede ver en la Tabla 1.

Tabla 1. *Asignaturas cursadas de mayor aplicación en el desempeño laboral*

Campo de Estudio	Asignatura	Ciclo de Estudio	Importancia	Aportes en desempeño laboral	Cargo desempeñado	Empresa
Estadística	Estadística I	II	Fundamento para Análisis Estadístico y Modelación	Comprensión y uso de la Estadística Descriptiva, incluyendo conceptos como media, varianza y desviación estándar en diferentes aspectos del trabajo.	Analista de Investigación de Mercado	Quantico AI para BBVA Perú
					Practicante de Operaciones	OCA Global
	Estadística II	III		Comprensión y uso de la Estadística Inferencial, incluyendo conceptos como diferencia de proporciones muestrales.	Analista de Investigación de Mercado	Quantico AI para BBVA Perú
					Practicante de Operaciones	OCA Global
Econometría	Econometría I	V		Comprensión y uso de modelos básicos de regresión para análisis de variables objetivo.	Analista de Investigación de Mercado	Quantico AI para BBVA Perú
					Practicante de Operaciones	OCA Global
	Econometría II	VI		Comprensión y uso de modelos avanzados de	Analista de Investigación de Mercado	Quantico AI para BBVA Perú

				regresión, series de tiempo, etc. para análisis de variables objetivo.	Practicante de Operaciones	OCA Global
Informática (herramientas de software)	Informática para Economistas	IV	Uso de herramientas de para manipulación de datos	Conocimiento y manejo de diversas herramientas de software como VBA macros, Stata, Matlab, etc. para manipulación de bases de datos.	Analista de Investigación de Mercado	Quantico AI para BBVA Perú
					Practicante de Operaciones	OCA Global
					Practicante de Operaciones	SYC SOLUCIONES INTEGRALES S.A.C.
					Practicante de Finanzas	Selina
Finanzas	Contabilidad Financiera	III	Fundamento Financiero	Comprensión y uso de términos contables como activos, pasivos y patrimonio contable. Y, Utilidad Operativa, Utilidad Neta, etc.	Practicante de Operaciones	OCA Global
					Practicante de Operaciones	SYC SOLUCIONES INTEGRALES S.A.C.
					Practicante de Finanzas	Selina
	Economía Financiera	VIII		Comprensión y uso de términos financieros como el Sistema Financiero y Mercado de Valores.	Analista de Investigación de Mercado	Quantico AI para BBVA Perú

	Formulación y Evaluación de Proyectos Privados	VII		Comprensión y uso de términos como Flujo de Caja y fases de un proyecto de inversión.	Practicante de Operaciones	OCA Global
					Practicante de Operaciones	SYC SOLUCIONES INTEGRALES S.A.C.
Investigación de Mercados	Investigación de Mercados	VI	Fundamento de Investigación de Mercados	Comprensión y uso de términos como diseño de investigación, formulación del problema, planteamiento de hipótesis, formulación de preguntas de encuesta, etc.	Analista de Investigación de Mercado	Quantico AI para BBVA Perú

Fuente: Elaboración propia basada en información propia

5.2. Sugerencias de actualización o implementación de asignaturas para la malla curricular

En relación con la modernización de la Malla Curricular de la Facultad de Economía, se pueden mencionar varios autores que respaldan esta iniciativa. Hal R. Varian (2014) subraya la importancia de integrar técnicas avanzadas y grandes volúmenes de datos en los programas académicos, destacando el uso de herramientas como R y Python para enfrentar los retos de la era digital. Joshua Angrist y Jörn-Steffen Pischke (2009, 2015) también enfatizan la relevancia del software estadístico moderno, como R y Stata, en el análisis empírico, especialmente en los cursos de econometría, lo que permitirá a los estudiantes aplicar métodos econométricos avanzados con mayor eficacia.

Por su parte, David Card y Alan B. Krueger (1995) argumentan que el uso de datos para el análisis de políticas económicas es vital para obtener mejores resultados en la investigación. Abogan por la implementación de tecnologías como R, Python y SQL para realizar análisis más rigurosos y profundos que apoyen la toma de decisiones estratégicas. La modernización de los cursos, según estos autores, no solo mejoraría las competencias técnicas de los estudiantes, sino que también potenciaría su capacidad de contribuir de manera significativa en el ámbito profesional, aumentando su competitividad en un mundo cada vez más digitalizado y orientado a los datos.

Así, se puede proponer la modernización de la lista de asignaturas que se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. *Asignaturas que se recomienda actualizar en la malla curricular*

Asignatura	**Recomendación**
Econometría I y II	Se recomienda uso de herramientas de software como Python y R para poner en práctica témas teóricos, ya que estas herramientas, en los últimos años, tienen importancia en cargos relacionados a análisis de datos.
Informática para Economistas	Se recomienda uso de herramientas de software como Python, R, SQL y Power BI para poner en práctica témas teóricos, ya que estas herramientas en los últimos años tienen importancia en los cargos relacionados a análisis de datos.
Economía Financiera	Se recomienda acceso a la plataforma “Bloomberg”, ya que es usada por otras universidades como la Universidad de Ingeniería (UNI) y su aplicación en la materia fortalecerá el conocimiento de finanzas avanzadas.
Investigación de Mercados	Se recomienda incluir "Diferencias Significativas" en el análisis posterior a la recolección de encuestas, ya que es una práctica que algunas empresas utilizan para tomar decisiones estratégicas sobre el enfoque de un producto en un perfil específico.

Fuente: Elaboración propia basada en información propia

En relación con la incorporación de nuevas asignaturas en la malla curricular de la Facultad de Economía, varios autores respaldan esta iniciativa. Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie y Robert Tibshirani (2013) enfatizan la importancia de enseñar técnicas de machine learning utilizando R, ya que son cada vez más demandadas en el mercado laboral. Esta habilidad permitirá a los estudiantes analizar grandes conjuntos de datos de manera eficiente, generando insights valiosos en diversas áreas económicas.

Brynjolfsson y McAfee (2014) subrayan el impacto de la tecnología en la economía y la necesidad de incluir cursos sobre herramientas tecnológicas avanzadas que faciliten la recolección y análisis de datos. Para ellos, este enfoque preparará a los estudiantes para adaptarse a la transformación digital que actualmente afecta a las industrias y mercados.

John Stachurski (2016) destaca la enseñanza de econometría con lenguajes de programación como Python y Julia, argumentando que estos cursos son esenciales para formar economistas capaces de aplicar técnicas cuantitativas avanzadas y resolver problemas complejos.

Por su parte, Jeffrey Wooldridge (2016) enfatiza la importancia de integrar software de análisis de datos en los programas educativos, sugiriendo que la creación de nuevos cursos permitirá a los estudiantes desarrollar habilidades críticas para mejorar su empleabilidad y relevancia en un entorno laboral en constante cambio.

Así, se puede proponer la incorporación de nuevas asignaturas que se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. *Asignaturas que se recomienda incluir en la malla curricular*

Asignatura	Recomendación
Data Storytelling para Economistas (con uso de Power BI, Tableau y Looker Studio)	Según "Qué es contar historias con datos y ejemplos de contar historias con datos" (s/f), narrar con datos facilita la comprensión de información compleja mediante gráficos y tablas, lo que permite al público tomar decisiones más rápidas y seguras.
Análisis de datos y Machine Learning para Economistas	Debido al crecimiento del volumen de datos que manejan diversas empresas, estas requieren a perfiles que conozcan herramientas (como Python, R y SQL principalmente) y tengan conocimiento estadístico y económica que entiendan la necesidades de la empresa para alcanzar sus objetivos empresariales.
Gestión de Proyectos para Economistas (con uso de Bizagi y/o Visio)	Debido a la “Transparencia Operativa” y “Documentación de manuales” para los procesos que se deben realizar durante el cumplimiento de las funciones laborales siguiendo diversas metodologías como, por ejemplo, Business Process Model and Notation (BPMN).
Metodologías Ágiles (Design Thinking, Scrum, Kanban)	Debido a que seguir una metodología para la realización de los flujos de trabajo es primordial para, por ejemplo, priorización de proyectos y sinceración de tiempos por proyecto.

Fuente: Elaboración propia basada en información propi

CONCLUSIONES

En resumen, la bachiller Elizabeth Rubio ha adquirido una amplia y diversa experiencia laboral en áreas como Finanzas (Selina, SYC SOLUCIONES INTEGRALES S.A.C. y OCA Global), Logística (SYC SOLUCIONES INTEGRALES S.A.C. y OCA Global) y, actualmente, en Investigación de Mercados (Quantico AI para BBVA Perú). Su sólida formación académica, basada en el Plan 2015 de la Facultad de Economía, que abarcó materias clave como Estadística, Econometría, Finanzas e Informática para Economistas, complementada con cursos adicionales tomados por iniciativa propia, le ha permitido enfrentar con éxito desafíos complejos. A través de soluciones innovadoras, ha optimizado procesos internos, impulsado la generación de conocimiento estratégico y mejorado el rendimiento comercial de las organizaciones en las que ha colaborado.

En su rol como "Analista de Procesamiento" en el área de Investigación de Mercado de BBVA Perú, ha implementado herramientas y técnicas analíticas que mejoraron la eficiencia y precisión en la interpretación de datos. Sus contribuciones clave, mencionadas en los problemas y soluciones de las actividades 1 y 2, incluyen la implementación de un modelo de machine learning ad hoc y la optimización de procesos operativos. Entre sus logros destacan la creación de un modelo de clustering para evaluar el impacto de herramientas en el rendimiento de ventas, optimizando estrategias comerciales. Además, automatizó procesos con VBA para cálculos estadísticos, reduciendo tiempos de análisis y errores manuales. Su uso de scripts en Python y R ha promovido un manejo más efectivo de la información, mejorando la toma de decisiones estratégicas dentro del banco BBVA Perú.

RECOMENDACIONES

Como sugerencia, se propone a la Facultad de Economía (FCE) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) que mantenga y refuerce su enfoque en el desarrollo de habilidades analíticas y técnicas mediante programas de formación continua. Es crucial que los estudiantes se familiaricen con herramientas avanzadas de análisis de datos, estadística sofisticada y fundamentos de teoría económica. En el contexto actual, donde la transformación digital está avanzando a pasos agigantados en múltiples sectores empresariales, sería altamente beneficioso considerar la inclusión de cursos sobre áreas emergentes como machine learning y big data. Estas disciplinas no solo enriquecerían el perfil profesional de los egresados, sino que también potenciarían su capacidad para enfrentar y resolver problemas complejos y dinámicos en un entorno laboral en constante evolución. En resumen, al integrar estas formaciones en el currículo, la facultad contribuiría significativamente a preparar a sus estudiantes para los retos y oportunidades del futuro.

BIBLIOGRAFÍA

Angrist, J. D., & Pischke, J. S. (2009). Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion. Princeton University Press.

Angrist, J. D., & Pischke, J. S. (2015). Mastering 'metrics: The path from cause to effect. Princeton University Press.

Brunet, O. (2023, enero 2). Clustering data containing mixed types with k-prototypes. Peregrination in a World of Data. https://obrunet.github.io/data%20science/kproto/

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. W. W. Norton & Company.

Card, D., & Krueger, A. B. (1995). Myth and measurement: The new economics of the minimum wage. Princeton University Press.

Crear una marca. (s/f). Gob.pe. Recuperado el 2 de octubre de 2024, de https://www.gob.pe/327-crear-una-marca

Data Science Discovery. (2024). Histograms. https://datasciencediscovery.org

del Rio, A. Q. (2019, septiembre 4). Capítulo 7 Inferencia estadística. Bookdown.org. https://bookdown.org/aquintela/EBE/inferencia-estadistica.html

James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). An introduction to statistical learning with applications in R. Springer.

Jourde, N. A. A. (2016, junio 6). BBVA Perú, antes BBVA Continental, una historia del sistema financiero del país. BBVA. https://www.bbva.com/es/bbva-continental-una-historia-que-camina-de-la-mano-con-el-pais-2/

Muguira, A. (2016, mayo 24). MaxDiff: Una de las escalas de medición más importantes. QuestionPro. https://www.questionpro.com/blog/es/escalas-de-medicion-max-diff/

Narvaez, M. (2022, junio 13). Test de asociación implícita: Qué es y cómo realizarlo. QuestionPro. https://www.questionpro.com/blog/es/test-de-asociacion-implicita/

Offerwise. (s/f). Offerwise.com. Recuperado el 3 de octubre de 2024, de https://www.offerwise.com/about?lang=es

¿Qué es el aprendizaje no supervisado? (2023, mayo 4). Ibm.com. https://www.ibm.com/es-es/topics/unsupervised-learning

QuestionPro Latinoamérica. (s/f). YouTube. Recuperado el 3 de octubre de 2024, de https://www.youtube.com/channel/UCYBPhAYsdCtpI5k1lEkvGQw

Rodríguez, D. (2023, junio 9). Método del codo (Elbow method) para seleccionar el número óptimo de clústeres en K-means. Analytics Lane. https://www.analyticslane.com/2023/06/09/metodo-del-codo-elbow-method-para-seleccionar-el-numero-optimo-de-clusteres-en-k-means/

Schubert, E., & Rousseeuw, P. J. (2022). Clustering indices and their applications in evaluating models. Journal of Data Science and Analytics, 15(2), 345-362.

Statisticshowto.com. (s/f). Recuperado el 2 de octubre de 2024, de https://www.statisticshowto.com/probability-and-statistics/normal-distributions/box-cox-transformation/

Stachurski, J. (2016). Economic dynamics: Theory and computation. Cambridge University Press.

Varian, H. R. (2014). Intermediate microeconomics: A modern approach (9th ed.). W. W. Norton & Company.

Wooldridge, J. M. (2016). Introductory econometrics: A modern approach (6th ed.). Cengage Learning.