

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA**

No. de TT:2024-B128

Fecha de Presentación: 07/ junio / 2024

Documento Técnico

**PROTOTIPO DE SISTEMA WEB DE PREDICCIÓN DE
CRIPTOMONEDAS**

Presentan

Asael García Islas

Alexis Germán López Coria

Juan Carlos Martínez Paniagua

Director

Miguel Ángel Rodríguez Castillo

agarciai1701@alumno.ipn.mx

alopezc1703@alumno.ipn.mx

jmartinezp1707@alumno.ipn.mx

RESUMEN

En los últimos años, las criptomonedas han adquirido una importancia significativa en el mundo financiero, generando interés sobre el porcentaje de transacciones mediante criptomonedas y el público siendo este un porcentaje bastante interesante siendo el 12% en México y el 24.8% a nivel mundial.[1] No obstante, hay que destacar que este mercado se caracteriza por su gran volatilidad, lo que representa un desafío para tomar decisiones de inversión en estos activos digitales. Esta volatilidad a menudo desorienta a los inversores y complica la toma de decisiones bien fundamentadas. El propósito de este proyecto es abordar esta inquietud, proporcionando a los potenciales inversores un aplicativo web esencial para realizar el análisis de las criptomonedas, donde se implementa un modelo de predicción mediante el uso de Deep Learning capaz de auxiliar a los usuarios a cerca del mejor momento para invertir en estos activos digitales.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Deep Learning, Procesamiento de Lenguaje Natural, Criptomonedas, Predicción del mercado.

Agradecimientos

ÍNDICE

RESUMEN	2
ÍNDICE.....	4
ÍNDICE DE TABLAS	17
INDICE DE FIGURAS	20
1. CAPÍTULO 1	24
1.1 Introducción	24
1.2 Objetivos	25
1.2.1 Objetivo General:	25
1.2.2 Objetivos Específicos:	25
1.3 Problemática:	26
1.4 Propuesta de solución:	26
1.5 Justificación	26
1.6 Estado del arte:.....	27
1.6.1 Proyectos que han abordado esta problemática:.....	27
2. CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	30
2.1 Contexto General de las Criptomonedas.....	30
2.1.1 Historia y Evolución de las Criptomonedas	30
2.1.1.1 Bitcoin (BTC).....	30
2.1.1.2 Criptomoneda	31

2.1.1.3	Blockchain	31
2.1.2	Mercado de Criptomonedas	31
2.1.3	Minería de criptomonedas y su funcionamiento.....	32
2.1.4	Exchange	33
2.1.5	Wallets	33
2.1.6	Estrategias de inversión	33
2.1.6.1	Buy and Hodl.....	34
2.1.6.2	Rebalancear el portafolio.....	34
2.1.6.3	Trading Activo.....	34
2.1.7	Beneficios y Riesgos	34
2.2	Inteligencia Artificial	35
2.2.1	Conceptos Básicos	35
2.2.1.1	Teoría de la mente	35
2.2.1.2	Autoconciencia	35
2.2.1.3	Algoritmo de aprendizaje	36
2.2.1.4	Word Embedding.....	36
2.2.1.5	Validación cruzada	36
2.2.2	Machine Learning (Aprendizaje Automático).....	36
2.2.2.1	Métodos de aprendizaje automático	36
2.2.2.1.1	Aprendizaje automático supervisado	36

2.2.2.1.2	Aprendizaje automático no supervisado	37
2.2.2.1.3	Aprendizaje automático semi-supervisado	37
2.2.2.2	Construcción y entrenamiento de modelos.....	37
2.2.2.2.1	Selección de modelos.....	37
2.2.2.2.2	Entrenamiento de modelos.....	38
2.2.2.2.3	Evaluación de modelos.	38
2.2.3	Deep Learning (Aprendizaje Profundo)	39
2.2.3.1	Redes Neuronales	39
2.2.3.2	Arquitecturas de redes neuronales	40
2.2.3.2.1	Redes neuronales feedforward.....	40
2.2.3.2.2	Redes neuronales recurrentes.....	41
2.2.3.2.3	Redes neuronales convolucionales	41
2.2.3.3	Ventajas y desventajas de las redes neuronales.....	41
2.2.3.4	Transformers.....	42
2.2.3.4.1	BERT	42
2.2.3.4.2	GPT	42
2.2.3.5	Series Temporales.....	43
2.3	Análisis Fundamental en el Mercado de Activos	43
2.3.1	Principios del Análisis Fundamental	43
2.3.2	Factores Fundamentales que Influyen en los Precios de las Criptomonedas	43

2.3.2.1	Datos Financieros de las Criptomonedas.....	43
2.3.2.2	Adopción y Uso	44
2.3.2.3	Desarrollo Tecnológico	44
2.3.2.4	Regulación y Marco Legal	44
2.3.2.5	Sentimiento del Mercado.....	44
2.3.3	Ventajas y Desventajas del Análisis Fundamental	44
2.3.3.1	Ventajas	44
2.3.3.2	Desventajas	44
2.4	Análisis Técnico en el Mercado de Activos	45
2.4.1	Principios del Análisis Técnico	45
2.4.2	Indicadores técnicos	45
2.4.2.1	Herramientas de Análisis Gráficos	45
2.4.2.2	Herramientas de Análisis Estadísticos.....	46
2.4.3	Ventajas y Desventajas del Análisis Técnico	46
2.4.3.1	Ventajas	46
2.4.3.2	Desventajas	47
2.5	Diferencia entre Análisis Fundamental y Análisis Técnico.....	47
2.6	Aspectos Éticos y Regulatorios	48
2.6.1	Consideraciones Éticas	48
2.6.1.1	Razón de Ser y Desafíos Éticos	48

2.6.1.1.1	Actividad Especulativa y Fraudes.....	48
2.6.1.1.2	Opacidad y Anonimato	48
2.6.1.1.3	Falta de Regulación y Protección del Usuario	48
2.6.1.2	Impacto en la Brecha de Desigualdad y Exclusión Financiera:	48
2.6.2	Normativa Legal en México	49
2.6.2.1	Regulación de las criptomonedas en México	49
2.6.2.1.1	El Banco de México.....	49
2.6.2.1.2	El Consejo Mexicano de Normas de Información Financiera (CINIF)	
	49	
2.6.2.1.3	La Procuraduría de la Defensa del Contribuyente (Prodecon)	49
2.7	Tecnologías de Desarrollo	50
2.7.1	Lenguajes de Programación.....	50
2.7.1.1	Python.....	50
2.7.1.2	JavaScript.....	50
2.7.2	Frameworks y bibliotecas	50
2.7.2.1	React.js	50
2.7.2.2	PrimeReact.....	50
2.7.2.3	Supabase	50
2.7.2.4	Google Colab.....	51
2.7.2.5	Git	51

2.7.2.6	GitHub	51
2.7.2.7	Jira	51
3.	CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DEL SISTEMA.....	52
3.1	Metodología	52
3.1.1	Roles Scrum.....	53
3.1.1.1	Product Owner.....	53
3.1.1.2	Scrum Master.....	53
3.1.1.3	Developers	53
3.1.2	Pasos de la Metodología Scrum.....	53
3.1.2.1	Backlog inicial.....	53
3.1.2.2	Actualizar Product Backlog.....	53
3.1.2.3	Sprint Planning	53
3.1.2.4	Daily Scrum.....	54
3.1.2.5	Incremento del producto.....	54
3.1.2.6	Sprint Review	54
3.1.2.7	Sprint Retrospective	54
3.1.2.8	Release.....	54
3.1.3	Asignación de Roles CryptoPredict.....	54
3.1.4	Porque Scrum.	55
3.1.5	Scrum vs otras metodologias.....	55

3.1.5.1	Scrum vs Extreme programming (xp)	55
3.1.5.2	Scrum Vs Kanban.....	55
3.1.5.3	Scrum vs waterfall	56
3.2	Factibilidad.	56
3.2.1	Factibilidad Técnica	56
3.2.2	Factibilidad de mercado.....	57
3.2.3	Factibilidad Económica	58
3.2.3.1	Métricas y estimación.....	58
3.2.3.1.1	Métrica por puntos de función	58
3.2.3.1.2	Estimación COCOMO.....	61
3.2.4	Factibilidad Operativa	63
3.2.4.1	Plan de Negocio.....	63
3.2.4.2	Oportunidades de mercado	64
3.2.4.3	Descripción del Producto.....	64
3.2.4.4	Estrategia de Operaciones	65
3.2.4.5	Plan de Marketing.....	65
3.2.4.5.1	Estrategia de Precios	65
3.2.4.5.2	Promoción y Publicidad.....	66
3.2.4.5.3	Distribución.....	67
3.2.5	Finanzas	67

3.2.5.1	Sueldos.....	68
3.2.5.2	Recursos.....	69
3.2.5.3	Marketing.....	71
3.2.5.4	Fuentes de fondos	71
3.2.5.5	Estrategias para alcanzar la rentabilidad y escalabilidad del negocio.....	72
3.2.5.6	Punto de equilibrio teórico	74
3.2.5.7	Venta de prototipo	74
3.3	Análisis de riesgos	76
3.3.1	Identificación de Riesgos.....	76
3.3.2	Fichas de Riesgos	79
3.4	Requerimientos	84
3.4.1	Requerimientos funcionales	84
3.4.1.1	Fichas de requerimientos funcionales.....	86
3.4.2	Requerimientos no funcionales	94
3.5	Casos de Uso.....	95
3.5.0	Diagrama de casos de uso.....	95
3.5.1	Especificación de casos de uso	96
3.5.1.0	Crear Cuenta	96
3.5.1.1	Iniciar Sesión	97
3.5.1.2	Recuperación de contraseña	98

3.5.1.3 Visualizar perfil	99
3.5.1.3.1 Modificar Datos	100
3.5.1.3.2 Eliminar Cuenta	101
3.5.1.4 Pagos.....	102
3.5.1.5 Notificaciones.....	103
3.5.1.6 Visualizar Eventos Relevantes	104
3.5.1.7 Visualizar Gráficas	105
3.5.1.8 Modelo de Predicción.....	106
3.5.1.8.1 Análisis Fundamental.....	107
3.5.1.8.2 Análisis Técnico.....	108
3.5.1.8.3 Preprocesamiento de Datos.....	109
3.5.1.8.4 Recopilación de Datos.....	110
4. CAPÍTULO 4: PREPRODUCCIÓN.....	111
4.1 Diagrama de Bloques.....	111
4.2 Diagrama de Funcionamiento General del Modelo de Inteligencia Artificial....	112
4.2.0 S(1) Análisis Fundamental	113
4.2.0.1 Entradas	114
4.2.0.2 Capa Oculta	114
4.2.0.2.1 BERT	114
4.2.0.2.2 Red Neuronal Feedforward (BERT)	116

4.2.0.2.3	Capa de Softmax	117
4.2.0.3	Capa de salida.....	117
4.2.1	S(2) Análisis Técnico	118
4.2.1.1	Entradas	119
4.2.1.2	Capa Oculta	119
4.2.1.3	Capa de Salida	119
4.2.1.4	S(3) Combinación de ambos análisis.....	120
4.2.1.1	Entradas	121
4.2.1.2	Capa Oculta	121
4.2.1.3	Capa de Salida	121
4.3	Diagrama físico de la Base de Datos	122
4.3.1	Diagrama entidad relación de la base de datos.....	123
	Diagramas de Secuencia	124
4.3.2	Iniciar Sesión.....	124
4.3.3	Crear Cuenta.....	125
4.3.4	Modificar Usuario.....	126
4.3.5	Eliminar Usuario.....	127
4.3.6	Suscripción	128
4.3.7	Modelo de IA.....	129
4.4	Diagramas de actividad.....	130

4.4.0	Inicio de Sesión	130
4.4.1	Crear cuenta.....	131
4.4.2	Recuperar Contraseña.....	132
4.4.3	Manejo del Sistema	133
4.4.4	Funcionamiento red neuronal	134
4.4.5	Cambio de información de usuario.....	135
4.5	Logotipo del Sistema	136
4.5.1	Psicología del color azul.....	136
4.5.2	Psicología del color blanco.....	136
4.5.3	Psicología del color negro	136
4.6	Mock-Ups: Diseño del sitio web.....	138
4.6.0	Página Principal	138
4.6.1	Inicio de Sesión	139
4.6.2	Creación de una Cuenta.....	140
4.6.3	Dashboard con los Resultados de la Predicción	141
4.6.4	Sección de Noticias que se utilizaron para los Análisis	142
4.6.5	Configuración de la Cuenta del Usuario.....	143
4.6.6	Fuentes de Obtención de noticias relacionadas con con la criptomonedas de estudio: 144	
	REFERENCIAS	145

5.	Anexos.....	152
5.1	Anexo 1:.....	152
5.2	Anexo 2.....	153
5.3	Anexo 3.....	154
5.4	Anexo 4.....	155
5.4.1	¿Cuál es tu edad?	155
5.4.2	¿Cuál es tu sexo?	156
5.4.3	¿Tienes conocimiento sobre inversiones en la bolsa de valores?.....	157
5.4.4	¿Actualmente tienes inversiones?.....	158
5.4.5	¿Conoce las criptomonedas?	159
5.4.6	¿Qué criptomonedas conoce?.....	160
5.4.7	Criptomonedas en la cual tengas alguna inversión.....	161
5.4.8	¿Sabes lo que es análisis técnico y fundamental?.....	162
5.4.9	¿Conoces alguna de estas plataformas para comprar bitcoin?	163
5.4.10	¿Utilizas alguna de estas plataformas para comprar bitcoin?.....	164
5.5	Anexo 5.....	165
5.5.1	Sprint 1	165
5.5.2	Sprint 2	166
5.5.3	Sprint 3	166
5.5.4	Sprint 4	167

5.5.5	Sprint 5	167
5.5.6	Sprint 6	168
5.5.7	Sprint 7	168
5.5.8	Sprint 8	169
5.5.9	Sprint 9	169
5.5.10	Sprint 10	170
5.5.11	Sprint 11	170

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Productos similares al trabajo terminal.	29
Tabla 2. Asignación de Roles de Scrum.....	54
Tabla 3. Conteo de Valores de Función	58
Tabla 4. Valores de Dominio.....	59
Tabla 5. Tabla de Líneas de Código por Puntos de Función (LOC)	61
Tabla 6. Tabla de Coeficientes por Categoría COCOMO.....	62
Tabla 7. Resultados Estimación COCOMO.....	63
Tabla 8. Roles de Scrum.....	65
Tabla 9. Sueldos por Puestos de Trabajo.....	68
Tabla 10. Costos de Recursos Computacionales	69
Tabla 11. Costos de Licencias de Software.....	70
Tabla 12. Costos de Recursos adicionales.....	70
Tabla 13. Costos de marketing.	71
Tabla 14. Probabilidades de Ocurrencia de Riesgos	76
Tabla 15. Tabla de Identificación de Riesgos.....	78
Tabla 16. Formato de Ficha de Riesgo	79
Tabla 17. Ficha de Riesgo R-V01	79
Tabla 18. Ficha de Riesgo R-V02	80
Tabla 19. Ficha de Riesgo R-V03	80

Tabla 20. Ficha de Riesgo R-V04	81
Tabla 21. Ficha de Riesgo R-V05	81
Tabla 22. Ficha de Riesgo R-V06	82
Tabla 23. Ficha de Riesgo R-V07	82
Tabla 24. Ficha de Riesgo R-V08	83
Tabla 25. Ficha de Riesgo R-V09	83
Tabla 26. Ficha de Riesgo R-V10	84
Tabla 27. Requerimientos Funcionales	85
Tabla 28. Formato de Ficha de Especificación de Requerimientos Funcionales	86
Tabla 29. Especificación RF01.....	86
Tabla 30. Especificación RF02.....	87
Tabla 31. Especificación RF03.....	87
Tabla 32. Especificación RF04.....	88
Tabla 33. Especificación RF05.....	88
Tabla 34. Especificación RF06.....	89
Tabla 35. Especificación RF07.....	89
Tabla 36. Especificación RF08.....	90
Tabla 37. Especificación RF09.....	90
Tabla 38. Especificación RF10.....	91
Tabla 39. Especificación RF11.....	91

Tabla 40. Especificación RF12.....	92
Tabla 41. Especificación RF13.....	92
Tabla 42. Especificación RF14.....	93
Tabla 43. Especificación RF15.....	93
Tabla 44. Requerimientos no Funcionales	94
Tabla 45. Especificación de CU-01.....	96
Tabla 46. Especificación de CU-02.....	97
Tabla 47. Especificación de CU-03.....	98
Tabla 48. Especificación de CU-04.....	99
Tabla 49. Especificación de CU-04.1.....	100
Tabla 50. Especificación de CU-04.2	101
Tabla 51. Especificación de CU-05	102
Tabla 52. Especificación de CU06.....	103
Tabla 53. Especificación de CU07.....	104
Tabla 54. Especificación de CU08.....	105
Tabla 55. Especificación de CU09.....	106
Tabla 56. Especificación de CU09.1	107
Tabla 57. Especificación de CU09.2	108
Tabla 58. Especificación de CU09.3	109
Tabla 59. Especificación de CU09.4	110

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Precio de Bitcoin	30
Figura 2. Diagrama de Funcionamiento	32
Figura 3. Tipos de Capas de una Red Neuronal	40
Figura 4. Diagrama de metodología Scrum.....	52
Figura 5. Diagrama de Casos de Uso.	95
Figura 6. Caso de Uso CU-01.....	96
Figura 7. Caso de Uso CU-02.....	97
Figura 8. Caso de Uso CU-03.....	98
Figura 9. Caso de Uso CU-04.....	99
Figura 10. Caso de Uso CU-04.1.....	100
Figura 11. Caso de Uso CU-04.2.....	101
Figura 12. Caso de Uso CU-05.....	102
Figura 13. Caso de Uso CU-06.....	103
Figura 14. Caso de Uso CU-07.....	104
Figura 15. Caso de Uso CU-08.....	105
Figura 16. Caso de Uso CU-09.....	106
Figura 17. Caso de Uso CU-09.1.....	107
Figura 18. Caso de Uso CU-09.2.....	108
Figura 19. Caso de Uso CU-09.3.....	109

Figura 20. Caso de Uso CU-09.4.....	110
Figura 21. Diagrama de Bloques	111
Figura 22. Diagrama de Funcionamiento General del Modelo de Inteligencia Artificial.	112
Figura 23. Diagrama del Modelo de IA para el Análisis Fundamental.....	113
Figura 24. Tokens necesarios (CLS y SEP) y las dos frases de entrada.....	114
Figura 25. Representación de segmentos adicionales para entrada a modelo BERT.....	115
Figura 26. Diagrama de la Red Neuronal Feedforward de BERT.....	116
Figura 27. Diagrama del Modelo de IA para el Análisis Fundamental.....	118
Figura 28. Diagrama del Modelo de IA para la combinación de los Análisis.....	120
Figura 30. Diagrama Físico	122
Figura 31. Diagrama Entidad-Relación.	123
Figura 32. Iniciar Sesión.....	124
Figura 33. Crear Cuenta.....	125
Figura 34. Editar Datos de Usuario	126
Figura 35. Eliminar Usuario	127
Figura 36. Suscribirse	128
Figura 37. Modelo de IA	129
Figura 38. Diagrama de Actividades DA-01: Inicio de Sesión	130
Figura 39. Diagrama de Actividades DA-02: Crear Cuenta.....	131
Figura 40. Diagrama de Actividades DA-03: Recuperar Contraseña	132

Figura 41. Diagrama de Actividades DA-04: Manejo del Sistema	133
Figura 42. Diagrama de Actividades DA-05: Funcionamiento de la red neuronal	134
Figura 43. Diagrama de Actividades DA-06: Cambio de información de usuario	135
Figura 44. Logotipo del Sistema.....	137
Figura 45. Vista de Página Principal	138
Figura 46. Vista de Inicio de Sesión	139
Figura 47. Vista de Creación de Cuenta	140
Figura 48. Vista de Resultados de la Predicción	141
Figura 49. Vista de Noticias	142
Figura 50. Vista de Configuración de Cuenta	143
Figura 51. Página news.bitcoin.com.....	144
Figura 52. Pregunta 1, ¿Cuál es tu edad?	155
Figura 52. Pregunta 2, ¿Cuál es tu sexo?.....	156
Figura 53. Pregunta 3, ¿Tienes conocimiento sobre inversiones en la bolsa de valores?.	157
Figura 54. Pregunta 4, ¿Actualmente tienes inversiones?	158
Figura 55. Pregunta 5, ¿Conoce las criptomonedas?.....	159
Figura 56. Pregunta 6, ¿Qué criptomonedas conoces?	160
Figura 57. Pregunta 7, Criptomonedas en la cual tengas alguna inversión	161
Figura 58. Pregunta 8, ¿Sabes lo que es análisis técnico y fundamental?	162
Figura 59. Pregunta 9, ¿Conoces alguna de estas plataformas para comprar bitcoin?.....	163

Figura 60. Pregunta 10, ¿Utilizas alguna de estas plataformas para comprar bitcoin?	164
Figura 61. Sprint 1	165
Figura 62. Sprint 2	166
Figura 63. Sprint 3	166
Figura 64. Sprint 4	167
Figura 65. Sprint 5	167
Figura 66. Sprint 6	168
Figura 67. Sprint 7	168
Figura 68. Sprint 8	169
Figura 69. Sprint 9	169
Figura 70. Sprint 10	170
Figura 71. Sprint 11	170

1. CAPÍTULO 1

1.1 Introducción

La economía se remonta a épocas tan antiguas como la humanidad misma. Hace miles de años comenzó este concepto sin que las personas lo supieran, al hacer el intercambio de bienes materiales, por ejemplo, se cambiaban dos vacas por diez gallinas, o veinte manzanas por una bolsa de trigo.

Eventualmente entre los años 700 y 500 a.C., ante la falta de regulación de estos intercambios, y el hecho de que estos bienes eran difíciles de acumular debido a que eran perecederos, una civilización ubicada en Lidia (actual Turquía), se vio en la necesidad de adoptar otros materiales como medio de cambio fijo, siendo los metales preciosos (como el oro o la plata) el mejor material para esta tarea.

Estos metales empezaron siendo lingotes o placas, pero debido a su tamaño, se vieron obligadas a ser reducidas en tamaño a discos pequeños para fines de practicidad. Este sistema de pago resultó favorable para esta civilización, haciendo que se expandiera con gran rapidez hacia diferentes países de Europa, quienes adoptaron esta tecnología y comenzaron a crear sus propias monedas como principal medio de cambio. Una vez creadas, estas monedas originaron un sistema, con características que prevalecieron durante milenios.

No fue hasta el siglo IX que se introdujo el papel moneda en China, que consistía en papel que era certificado por el gobierno como dinero en efectivo intercambiable. El surgimiento del papel moneda significó una evolución a las monedas creadas en la antigüedad, ya que con este se eliminó la necesidad de cargar con metales pesados. De igual manera, el papel moneda se fue haciendo popular en el siglo XVIII a lo largo del mundo, adoptando un valor crediticio para respaldar los depósitos de oro o plata de las naciones. Además, con este avance, los comerciantes dejaron de utilizar sus propios pagarés, y los gobiernos tomaron el control del sistema, creando así los bancos centrales.

Este sistema económico de monedas y papel moneda, dio pauta para la creación de un sistema económico que perduraría hasta la actualidad, haciendo que cada nación creara su propio tipo de cambio basado en estos dos elementos, monedas y billetes. Ejemplo de esto fue el dólar, el cual en 1792 se convirtió en la moneda oficial de Estados Unidos. [2]

Con el paso del tiempo llegaron nuevas tecnologías para la humanidad, como la computadora y el internet, y con ellas la idea de evolucionar y llevar el sistema económico tradicional a uno digital, así como el de poder crear monedas digitales, en las cuales los bancos no tuvieran injerencia. Es así como en 1998 surge el primer ensayo en la Universidad de Washington, sobre la idea de crear una moneda digital que su autor Wei Dai define como “un proyecto diseñado para un grupo de usuarios anónimos, basado en un mecanismo de pagos no rastreables y cumplimiento de contratos entre usuarios sin la ayuda de intermediarios externos”. Pero no es que hasta 2008, tras la crisis financiera que surge la primera criptomoneda: Bitcoin, la cual tiene la misma finalidad que la moneda propuesta por Dai,

surgiendo así un nuevo concepto, en el cual no se necesitara de intermediarios para poder realizar transacciones monetarias. [3]

Este cambio en la forma en que se conciben las transacciones financieras ha sido uno de los pilares fundamentales para la adopción de tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial, la cual toma gran importancia en la vida cotidiana del ser humano, por eso las nuevas tecnologías apuntan este campo, tratando de explotarlo para facilitar las actividades diarias como por ejemplo en el análisis de mercados financieros, evaluación de pronósticos en la toma de decisiones más acertadas en el mercado global.

El desafío de hacer pronósticos sobre series temporales ha sido ampliamente estudiado en contextos financieros consolidados, como el mercado de valores o el mercado de divisas. De manera particular, Bitcoin presenta una interesante analogía como un problema de predicción de series temporales en un mercado que aún está en fase de transición, caracterizada por una alta incertidumbre y volatilidad. Además, la naturaleza descentralizada de Bitcoin y otras criptomonedas establece un paradigma opuesto al de los mercados financieros tradicionales, ya que opera en un sistema donde todas las transacciones se registran de manera abierta y accesible.[4]

Dada la complejidad de esta tarea y la disponibilidad completa de su histórico de transacciones, las criptomonedas se convierten en un candidato atractivo para la aplicación de técnicas de aprendizaje profundo. Más allá de representar una oportunidad de investigación motivadora, la capacidad de obtener predicciones con un grado significativo de precisión en un mercado altamente volátil puede generar rentabilidad mediante su implementación en estrategias automatizadas de negociación [5].

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General:

Desarrollar un prototipo de sistema web de predicción del mercado de criptomonedas mediante un modelo de inteligencia artificial para el apoyo en la toma de decisiones informadas sobre la compra, venta o retención de activos digitales.

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Investigar y recopilar datos históricos del mercado de criptomonedas necesarios para el entrenamiento del modelo de inteligencia artificial.
- Realizar un proceso de limpieza de datos del dataset para eliminar valores atípicos y asegurar la calidad de los datos de entrada.
- Desarrollar y entrenar un modelo de inteligencia artificial utilizando redes neuronales para realizar recomendaciones informadas.
- Integrar análisis técnico y análisis fundamental en el modelo de inteligencia artificial para la generación de recomendaciones fundamentadas.

- Implementar métricas para medir la precisión del modelo.

1.3 Problemática:

A pesar del potencial lucrativo del mercado de criptomonedas, su alta volatilidad y su naturaleza descentralizada presentan desafíos significativos para los inversores y operadores. La predicción precisa del comportamiento de los precios de criptomonedas, como Bitcoin es compleja, debido a la influencia de múltiples factores externos. Por lo que, la falta de herramientas automatizadas que hagan uso del análisis fundamental y técnico para predecir con un mayor porcentaje de exactitud los movimientos de precios de criptomonedas plantean dificultades para los inversores que buscan maximizar sus ganancias en un mercado tan dinámico.

1.4 Propuesta de solución:

Para abordar la problemática descrita, se propone el desarrollo de un prototipo de aplicativo web, el cual contendrá un modelo de recomendación de inversión de criptomonedas utilizando técnicas de aprendizaje profundo. Este modelo combinará análisis técnico (identificación de patrones de la gráfica del precio de la criptomoneda) con análisis fundamental (influencia de los factores económicos mundiales sobre la criptomoneda) utilizando redes neuronales, permitiendo a inversores y operadores de criptomonedas acceder a indicadores sobre la factibilidad de invertir en ese momento en Bitcoin.

1.5 Justificación

Actualmente, en el ámbito financiero no hay operaciones libres de riesgo, todas las transacciones llevan cierta incertidumbre y la posibilidad de que los fondos invertidos sufran pérdidas parciales y totales [6]. Por esta razón, mantenerse bien informado acerca del precio, la situación de un activo y el hacer un análisis sobre este, se torna crucial para la toma de decisiones fundamentadas.

El mercado de criptomonedas no es la excepción, la volatilidad de este es bien conocida y es una de las principales razones por las cuales el análisis para la predicción de precios se vuelve esencial. En un mercado que puede observar variaciones significativas en el valor de un activo en cuestión de horas o incluso minutos, la capacidad de anticipar movimientos de precios puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso en las inversiones. Los inversores buscan obtener ganancias, minimizar pérdidas y tomar decisiones informadas sobre cuándo comprar o vender criptomonedas. La predicción de precios proporciona una herramienta valiosa para ayudar en este proceso.

Además de ser útil para inversores, la predicción de precios puede ser beneficiosa para la comunidad. A medida que más personas participan en el mercado de las criptomonedas, se necesita una comprensión más profunda de cómo funcionan estos activos y cómo se comportarán en el futuro. La información precisa sobre las tendencias de precios puede ayudar a las personas a tomar decisiones informadas sobre si desean utilizar criptomonedas para transacciones o como una forma de inversión a largo plazo.

Para abordar este tema, se busca la implementación de un modelo de predicción mediante el uso de la Inteligencia Artificial. La finalidad principal de este modelo es recopilar y analizar datos en tiempo real para predecir cambios en las criptomonedas que estamos estudiando, en este caso, Bitcoin (BTC). Nuestro modelo de predicción es un enfoque integral que combina tanto el análisis técnico como el análisis fundamental para analizar las criptomonedas antes mencionadas, donde el análisis técnico implica el uso de algoritmos y modelos matemáticos para el análisis de datos históricos; por otro lado, el análisis fundamental implica evaluar el valor intrínseco del activo digital.^[7] Al abordar el análisis fundamental, implementaremos un algoritmo de clasificación de noticias globales relevantes que puedan influir en el precio de estos activos digitales. En cuanto al análisis técnico, desarrollaremos un algoritmo que examinará y analizará los datos históricos de precios de las criptomonedas en cuestión. A partir de esta información, el algoritmo generará pronósticos sobre la dirección probable del precio de la criptomoneda.

La principal fortaleza de nuestro modelo radica en su capacidad para combinar los hallazgos de ambos enfoques: el análisis fundamental y el análisis técnico. Al fusionar la información obtenida de la evaluación de noticias y eventos clave con los patrones y tendencias históricas, nuestro modelo proporcionará una visión más completa y precisa del mercado. Esto permitirá a los inversores y al público interesado tomar decisiones informadas en tiempo real, basadas en una variedad de factores que afectan el precio de las criptomonedas.

1.6 Estado del arte:

1.6.1 Proyectos que han abordado esta problemática:

Software	Características	Precio En El Mercado
CoinMarketCap [8]	<p>Proporciona datos en tiempo real sobre precios, capitalización de mercado, volumen de negociación y suministro circulante de miles de criptomonedas.</p> <p>Ofrece gráficos interactivos y herramientas de análisis técnico.</p> <p>Clasifica las criptomonedas en función de la capitalización de mercado, el volumen de negociación y otros criterios.</p> <p>Proporciona información detallada sobre cada criptomoneda, incluyendo su historia de precios y enlaces a recursos relacionados.</p> <p>Muestra información sobre intercambios donde se pueden comprar o vender criptomonedas.</p>	<p>Tiene su versión web gratuita para el público teniendo una cuenta en el sitio web.</p>

Software	Características	Precio En El Mercado
CoinGecko [9]	<p>Ofrece métricas detalladas sobre criptomonedas, incluyendo datos de precios, volumen, capitalización de mercado, tasas de interés y más.</p> <p>Proporciona información sobre criptomonedas DeFi (finanzas descentralizadas) y NFT (tokens no fungibles).</p> <p>Calcula índices DeFi y NFT para rastrear el rendimiento de estos sectores.</p> <p>Ofrece una función de seguimiento de cartera para que los usuarios puedan realizar un seguimiento de sus inversiones en criptomonedas.</p> <p>Proporciona calificaciones y reseñas de proyectos criptográficos y exchanges.</p>	<p>Cuenta con diferentes planes rondando en la media de los 500 dólares y cuenta con una versión gratuita.</p>
CryptoSlate [10]	<p>Publica noticias y artículos relacionados con criptomonedas y blockchain.</p> <p>Ofrece perfiles detallados de proyectos de criptomonedas, incluyendo información sobre equipos, tecnología y hojas de ruta.</p> <p>Proporciona información sobre eventos, conferencias y ICOs (ofertas iniciales de monedas).</p> <p>Incluye un mercado de trabajo relacionado con blockchain y criptomonedas.</p> <p>Publica informes de investigación y análisis de mercado.</p>	<p>Tiene su versión web gratuita para el público teniendo una cuenta en el sitio web.</p>
CoinTelegraph [11]	<p>Es uno de los principales sitios de noticias de criptomonedas y blockchain.</p> <p>Ofrece noticias actualizadas y análisis de mercado sobre criptomonedas y eventos relacionados.</p> <p>Proporciona una sección de opiniones donde expertos de la industria comparten sus puntos de vista.</p> <p>Cubre temas variados, incluyendo regulación, tecnología blockchain y adopción de criptomonedas.</p> <p>Ofrece contenido multimedia, como videos y podcasts.</p>	<p>Tiene su versión web gratuita para el público teniendo una cuenta en el sitio web.</p>

Software	Características	Precio En El Mercado
Messari [12]	<p>Se centra en la investigación y análisis de criptomonedas.</p> <p>Proporciona informes de investigación sobre proyectos específicos y tendencias en el mercado de criptomonedas.</p> <p>Ofrece una amplia gama de datos sobre criptomonedas, incluyendo estadísticas de mercado, métricas de cadena de bloques y más.</p> <p>Muestra información detallada sobre intercambios y activos digitales.</p> <p>Proporciona una API para acceder a datos de criptomonedas y activos digitales.</p>	<p>Cuenta con un plan messari-pro el cual tiene un precio de 100 dólares mensuales y cuenta con una versión limitada gratuita.</p>
Solución propuesta: “CryptoPredict”	<p>Investigación y análisis de la criptomoneda Bitcoin (BTC).</p> <p>Predicción del mercado de las criptomonedas a estudiar, haciendo uso de Inteligencia Artificial.</p> <p>Obtención de datos mediante noticias y grafos en tiempo real.</p> <p>Proporciona información de las métricas, tales como: precio dentro del mercado, tasas de interés, volumen, capitalización, tecnologías subyacentes, regulaciones, competencias y colaboraciones entre otros.</p>	<p>Sitio web gratuito para el público, teniendo una cuenta en el sitio web</p>

Tabla 1. Productos similares al trabajo terminal.

2. CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Contexto General de las Criptomonedas

Actualmente, las criptomonedas se han convertido en un fenómeno a nivel mundial, siendo conocidas por un alto porcentaje de la población en comparación con otros mercados financieros. Para los inversores, entidades financieras, bancos centrales y gobiernos, se han convertido en una tendencia por sus características, entre las que destaca su alta volatilidad y el alto riesgo.

Las criptomonedas son un claro ejemplo de este nuevo mercado al que se enfrenta la economía, el cual permite un avance tecnológico y de financiación sin precedentes rompiendo con cualquier barrera, pero también están envueltas en una elevada incertidumbre y riesgo. [13]

2.1.1 Historia y Evolución de las Criptomonedas

La crisis económica de 2008 fue causa de mucha incertidumbre creada por las principales entidades económicas y financieras de Estados Unidos. El Dow Jones Industrial Average se desplomó un 37% desde principios del 2008. Esta caída se replicó en los mercados de valores de todo el mundo durante ese año y provocó grandes pérdidas en los mercados mundiales.[13]

Esta crisis generó un gran problema por la falta de liquidez en los mercados, así como la quiebra de varias empresas alrededor del mundo.

2.1.1.1 Bitcoin (BTC)

Creada por Satoshi Nakamoto, Bitcoin surge como sistema de pago electrónico tras la crisis financiera de 2008. Esta moneda nace con la idea de proporcionar a los ciudadanos un medio de pago que facilite el realizar transacciones a bajo costo y que, además, no puedan intervenir ni manipularlas ninguna institución pública, ya sea bancos centrales o gobiernos. [14] Actualmente Bitcoin se ha convertido en la criptomoneda más importante del mercado, alcanzando un máximo histórico en su precio de 71,000 dólares en marzo de 2024.



Figura 1. Precio de Bitcoin

2.1.1.2 Criptomoneda

Una criptomoneda es una moneda digital que utiliza la criptografía para establecer un nivel de seguridad, como moneda pueden intercambiarse y operarse como cualquier otra divisa tradicional, pero están fuera del control de gobiernos e instituciones financieras.

Las criptomonedas son difíciles de falsificar debido a la seguridad que les proporciona el sistema de criptografía que utilizan. Una característica definitoria de una criptomoneda, y su atractivo más entrañable, es su naturaleza orgánica; ninguna autoridad central lo emite, por lo que es teóricamente inmune a la interferencia gubernamental. [13]

2.1.1.3 Blockchain

El Blockchain (cadena de bloques en español) se trata de la tecnología de la información que se encuentra detrás de Bitcoin y que sustenta toda su estructura. Es una tecnología que permite la transferencia de datos digitales con una codificación compleja y de una manera completamente segura. Esta información se encuentra encriptada y unida en cadena a través de complejos algoritmos, los cuales no se pueden modificar y son prácticamente imborrables.

El objetivo principal de esta tecnología es buscar una alternativa para que la transferencia de dinero sea descentralizada, es decir, que sus usuarios puedan hacer una transacción de una cuenta a otra sin necesidad de un tercer implicado.

Entre los diferentes usos que se le puede dar a esta tecnología cabe destacar a los contratos inteligentes (Smart Contract), los cuales permitirían realizar acuerdos y transacciones con total confianza sin revelar información confidencial entre las diferentes partes. [13]

2.1.2 Mercado de Criptomonedas

A medida que entramos en 2024, el mercado de criptomonedas se presenta como un sector en constante evolución y crecimiento. La adopción institucional de las criptomonedas sigue en aumento, lo cual refleja una percepción positiva del mercado y sugiere un robustecimiento de la infraestructura y la confianza en el sector.

Por otro lado, la correlación de las criptomonedas con los mercados financieros tradicionales, como el S&P 500 y el índice del dólar estadounidense (DXY), ha ido aumentando, indicando una mayor integración de los activos digitales en el ecosistema financiero. Esto refleja que las criptomonedas están madurando como una clase de activo con influencias significativas de y hacia los mercados tradicionales.

Sin embargo, la volatilidad es una característica inherente del mercado de criptomonedas, y los desafíos tecnológicos y las preocupaciones ambientales relacionadas con la minería de Bitcoin persisten. Las incertidumbres regulatorias también plantean riesgos, potencialmente conduciendo a cambios abruptos en el estado legal o el marco operativo de los activos digitales. [15]

A pesar de estos desafíos, el sentimiento del mercado hacia las criptomonedas se mantiene predominantemente positivo, con una fuerte anticipación de un mayor crecimiento y estabilización de los precios impulsados por la regulación y la innovación en el espacio. [16]

2.1.3 Minería de criptomonedas y su funcionamiento

En los sistemas financieros tradicionales, los bancos centrales son los encargados de imprimir dinero cuando lo necesitan. En cambio, para el mercado de las criptomonedas, no es el caso, ya que estas no se crean, sino que se descubren. Para ello es necesario un proceso llamado minería.

La minería implica resolver complejos rompecabezas matemáticos. Para realizar esta actividad de necesitan dos cosas: equipo de minería y energía. Los mineros son dueños de ordenadores que contribuyen con su poder computacional y energía a la red de una criptomoneda. Los ordenadores de los mineros (nodos) recogen y agrupan en bloques las transacciones individuales de los últimos diez minutos. Los ordenadores compiten entonces por resolver un complejo rompecabezas criptográfico para ser los primeros en validar el nuevo bloque en la blockchain.

Sólo un minero puede ser el primero en encontrar la solución correcta al rompecabezas matemático. La solución correcta se transmite a toda la red y los otros nodos comprueban si es correcta. Si todo está en orden, el nuevo bloque se añade a la blockchain. Este proceso vuelve entonces a empezar desde el principio.

En la figura 2 se muestra un diagrama simplificando el proceso de minado de criptomonedas.

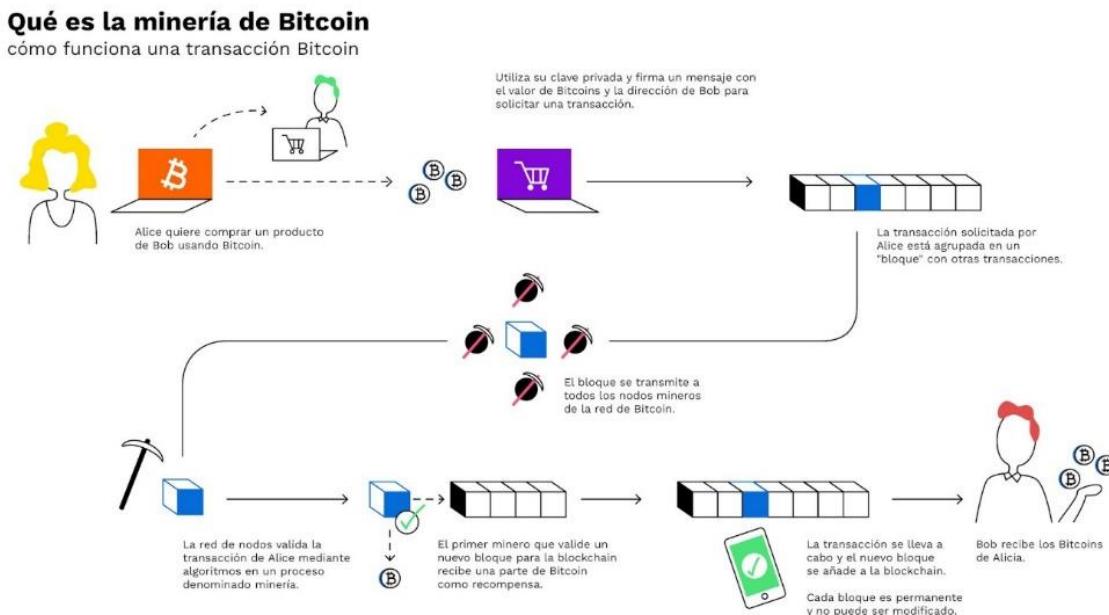


Figura 2. Diagrama de Funcionamiento

Este suministro de nuevas monedas luego ingresa al mercado a través de diversas plataformas como wallets y exchanges, donde los usuarios pueden comprar, vender o intercambiar criptomonedas según la oferta y la demanda, creando así un ecosistema dinámico y descentralizado. [17]

2.1.4 Exchange

Los intercambiadores de criptomonedas (Exchange) son plataformas digitales en las que los inversores pueden intercambiar una criptodivisa por otra, o convertirlas en dinero fiduciario. En la actualidad nos podemos encontrar diferentes tipos de exchanges, los cuales los podemos clasificar en cuatro grandes bloques:

- Tradicionales: En este tipo de plataformas una persona o entidad puede tener la oportunidad de comprar y vender criptomonedas según el valor de la moneda en el momento de la transacción. Estas plataformas cobran una comisión por servicio.
- Bróker: En estas plataformas los clientes pueden comprar y vender criptomonedas a un precio previamente preestablecido por el bróker. Por lo general suele ser a precio de mercado más una prima.
- Plataformas de negociación: En estas plataformas el precio no suele fijarse por la misma plataforma, sino que actúa según la cotización de la criptomoneda en el mercado. Aquí los vendedores determinan la tasa de intercambio, y los compradores o encuentran un vendedor en esta plataforma o realizan un contrato en el cual determinan el valor o precio que estarían dispuestos a pagar por la criptomoneda.
- Fondos de criptomonedas: Están formados por un conjunto de criptomonedas negociados por profesionales que permiten a los inversores adquirir de forma pública criptomonedas a través de un fondo. El principal beneficio es que, en vez de que se obtengan criptomonedas para guardar en un wallet, se obtiene es una participación del fondo. [13]

2.1.5 Wallets

Los monederos de criptomonedas (Wallets) cumplen con la función de almacenar nuestras criptomonedas. Un wallet nos da la posibilidad de realizar cualquier tipo de operación similar a una plataforma como PayPal o incluso a una entidad financiera, permitiéndonos guardar las mismas, recibir y emitir cualquier transferencia. Estos monederos pueden ser físicos, online o incluso aplicaciones para el móvil. [14]

2.1.6 Estrategias de inversión

Podemos establecer al igual que para otros activos financieros tres grandes estrategias de inversión a aplicar en los mercados de divisas virtuales que son las siguientes:

2.1.6.1 Buy and Hodl

El perfil de los inversores que siguen esta estrategia es de quienes quieren invertir sin especular y mantener su inversión con una visión a largo plazo, ya que es simple que consiste en comprar y mantenerla esperando que un futuro aumente su valor.

La estrategia consiste en mantener la inversión inicial sin cambios, es la más adecuada para los inversores que no se dediquen profesionalmente a las inversiones y desean obtener rendimientos a largo plazo, aunque no aprovechen movimientos en la cotización.[14]

2.1.6.2 Rebalancear el portafolio

Esta segunda estrategia consiste en delimitar desde un principio qué porcentajes se desean mantener de cada criptomoneda en el portafolio y, de forma periódica, ejecutar el rebalanceamiento del portafolio para que se ajuste a la proporción inicial. Tras un periodo establecido por el inversor inicialmente, y dependiendo de la variación de los precios, el valor del portafolio se modificará. Entonces, entonces se comprará o venderá de las otras criptomonedas para mantener los pesos establecidos al inicio. [14]

2.1.6.3 Trading Activo

Esta última estrategia es comprar y vender criptomonedas para obtener beneficio de dichas operaciones. En un mercado tan volátil como el de las criptomonedas, los precios cambian repentinamente y con demasiada frecuencia.

Esta volatilidad del mercado es tan peligrosa como beneficiosa para el trading, debido a que, cuanto más bruscos y frecuentes sean los movimientos de mercado, más posibilidades tendrá el usuario de obtener beneficios. [14]

2.1.7 Beneficios y Riesgos

Entre sus beneficios se destaca:

1. *Visión integral*: Las criptomonedas, al no encontrarse vinculadas a la economía o política de un país en concreto, se convierten indirectamente en monedas mundiales. Las mismas son de acceso libre y pueden ser transferidas a cualquier entidad o persona física situada en cualquier zona del planeta.
2. *Volatilidad*: Los cambios significativos en el precio que experimentan las criptomonedas actualmente a diario o semanalmente las convierten en un valor de alto riesgo, pero también en una oportunidad de negocio.
3. *Descentralización*: A diferencia de las divisas tradicionales, éstas se encuentran totalmente descentralizadas, dado que no existe un mercado oficial que las regule. Por lo tanto, cotizan en el mercado las 24 horas del día, los siete días de la semana.
4. *Transparencia y privacidad*: Todas las operaciones que se llevan a cabo se guardan en un libro mayor, el cual es compartido, y las criptomonedas operan sobre un

mecanismo que asegura que al receptor solo le llegue la información que necesita del emisor. [18]

Y entre sus riesgos podemos encontrar:

1. *Volatilidad*: La volatilidad conlleva tanto riesgos como oportunidades. Los elevados cambios de valor de las criptomonedas suponen un alto riesgo que puede provocar pérdidas de cientos o miles de dólares durante la noche.
2. *Pérdidas*: Aunque la mayoría de los monederos (wallets) donde se almacenan las criptomonedas tienen un alto nivel de seguridad, hemos visto que son vulnerables a ciberataques de hackers. Sin embargo, muchos de estos wallets privados cubren las pérdidas de sus usuarios.
3. *Aceptación*: El valor de las criptomonedas está asociado al mercado de competencia perfecta en el cual únicamente intervienen la oferta y la demanda de estas. A pesar de su creciente popularidad, aún existen dudas sobre su futuro a largo plazo.
4. *Regulación*: Las criptomonedas están actualmente exentas de alguna regulación, aunque muchos países han comenzado a regular ciertos aspectos. Sin embargo, si se introducen nuevos mecanismos regulatorios, muchas de sus ventajas sobre las divisas tradicionales podrían desvanecerse. [18]

2.2 Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA) son sistemas que pueden realizar tareas comúnmente relacionadas con actividades cognitivas humanas, al procesar grandes cantidades de datos para identificar patrones y tomar decisiones. Hoy en día, la inteligencia artificial abarca diversos aspectos del comportamiento no automático, relacionado con la resolución de problemas, el aprendizaje y la creatividad. [19]

2.2.1 Conceptos Básicos

2.2.1.1 Teoría de la mente

Es una idea fundamentalmente teórica en el ámbito de la inteligencia artificial (IA). Consiste en la capacidad de las máquinas para poder comprender los pensamientos, emociones y decisiones de los seres vivos, incluidos humanos, animales y otras máquinas. Requiere que las máquinas puedan auto reflexionar, entender y procesar conceptos psicológicos como la mente y las emociones en tiempo real para tomar decisiones propias. Esta capacidad crearía una relación entre las personas y la IA, pero su implementación aún está fuera de nuestro alcance. [19]

2.2.1.2 Autoconciencia

La idea que se tiene de una inteligencia artificial autoconsciente representa el último paso en el desarrollo de la IA. Se refiere a una IA que poseería una conciencia similar a la conciencia humana y sería capaz de comprender su propia existencia y la de los demás, incluyendo sus estados emocionales. [19]

2.2.1.3 Algoritmo de aprendizaje

Un algoritmo de aprendizaje tiene como tarea el aprender las ponderaciones para el modelo. Estas ponderaciones representan la probabilidad de que los patrones aprendidos por el modelo sean el reflejo de las relaciones reales en los datos. El algoritmo de aprendizaje consiste en una función de pérdida y una técnica de optimización. La función de pérdida evalúa la discrepancia entre la estimación del objetivo proporcionada por el modelo y el objetivo real, cuantificando esta discrepancia como un único valor. Por otro lado, la técnica de optimización busca minimizar esta pérdida. [20]

2.2.1.4 Word Embedding

Los embeddings son una técnica de procesamiento de lenguaje natural que convierte el lenguaje humano en vectores matemáticos. Estos vectores son una representación del significado subyacente de las palabras, lo que permite que las computadoras procesen el lenguaje de manera más efectiva. [21]

2.2.1.5 Validación cruzada

La cross-validation o validación cruzada es un método que permite probar el rendimiento de un modelo predictivo de Machine Learning.

Para efectuar una validación cruzada, hace falta apartar de antemano una parte de los datos de la serie de datos de entrenamiento. Esos datos no se utilizarán para entrenar el modelo, sino más tarde para probarlo y validarlos.

A menudo en Machine Learning se usa la cross-validation para comparar los diferentes modelos y seleccionar el más adecuado para un problema específico. Esta técnica es a la vez fácil de comprender, fácil de implementar y tiene menos sesgos que los demás métodos. [22]

2.2.2 Machine Learning (Aprendizaje Automático)

El machine learning o aprendizaje automático es un subconjunto de inteligencia artificial que permite que un sistema aprenda y mejore de forma autónoma mediante redes neuronales y aprendizaje profundo, sin tener que ser programado explícitamente, a través de la ingesta de grandes cantidades de datos. [23]

2.2.2.1 Métodos de aprendizaje automático

Los modelos de aprendizaje automático se dividen en tres categorías principales.

2.2.2.1.1 Aprendizaje automático supervisado

El aprendizaje supervisado está definido por el uso de conjuntos de datos etiquetados para entrenar algoritmos para clasificar datos o predecir resultados con precisión. [24] Algunos métodos utilizados en el aprendizaje supervisado incluyen, Naive Bayes, regresión logística y Máquinas de Vectores de Soporte (SVM).

2.2.2.1.2 Aprendizaje automático no supervisado

El aprendizaje no supervisado utiliza algoritmos de aprendizaje automático para analizar y agrupar conjuntos de datos no etiquetados. Estos algoritmos descubren patrones ocultos o agrupaciones de datos sin necesidad de intervención humana. [24] Otros algoritmos utilizados en el aprendizaje no supervisado incluyen Redes de Kohonen, agrupamiento K-Means y métodos de agrupamiento probabilístico.

2.2.2.1.3 Aprendizaje automático semi-supervisado

El aprendizaje semi-supervisado, ofrece un término medio entre el aprendizaje supervisado y el no supervisado. Durante el entrenamiento, utiliza un conjunto de datos etiquetado más pequeño para guiar la clasificación y la extracción de características de un conjunto de datos no etiquetado más grande. [24]

2.2.2.2 Construcción y entrenamiento de modelos.

El desarrollo de un sistema de predicción de criptomonedas implica la construcción y entrenamiento de modelos de machine learning que puedan analizar patrones históricos y realizar predicciones futuras.

2.2.2.2.1 Selección de modelos.

La selección adecuada de modelos es crucial para el éxito del sistema de predicción. Se consideran diversos algoritmos de machine learning, teniendo en cuenta las características específicas de los datos financieros y la naturaleza volátil del mercado de criptomonedas. A pesar de las diferencias metodológicas y matemáticas entre los tipos de modelos, el objetivo general de todos ellos es similar: predecir resultados futuros basándose en datos pasados. Estos modelos pueden ser:

- ✓ Árboles de Decisión: Son modelos de clasificación muy utilizados que tratan de encontrar la variable que permita dividir el conjunto de datos en grupos lógicos que son más diferentes entre sí. Cada árbol se descompone en distintas ramas y hojas que representan cada clasificación según las condiciones que se seleccionan hasta llegar a la resolución del problema.
- ✓ Regresión lineal: Predice una salida numérica continua en tareas de regresión. Cuando necesitas prever una salida numérica continua, puedes utilizar modelos de regresión lineal. Identifica la mejor conexión lineal entre tus variables de entrada y la variable objetivo.
- ✓ Regresión logística: Se utiliza para tareas de clasificación binaria con una elección binaria (sí/no) como resultado. Basado en los atributos de entrada, calcula la probabilidad de un resultado binario.
- ✓ Bosque aleatorio: Es una estrategia de aprendizaje por conjuntos que combina numerosos árboles de decisión para aumentar la precisión de las predicciones y reducir el sobreajuste.

- ✓ Máquinas de soporte vectorial (SVM): Es un algoritmo sofisticado de clasificación que encuentra el hiperplano óptimo para dividir las clases en el espacio de características. Puede clasificar datos binarios y multinivel, este puede ser aplicado para predecir tendencias en el mercado de criptomonedas.
- ✓ K-Veinos más cercanos (K-NN): Es un algoritmo básico pero efectivo de clasificación y regresión. Determina la clase o el valor de tus datos según la mayoría de las clases o el valor promedio de tus k-veinos más cercanos en los datos de entrenamiento.[25]

2.2.2.2.2 Entrenamiento de modelos.

Una vez seleccionados los modelos, se procederá con la fase de entrenamiento. Este proceso implica utilizar los datos obtenidos en el análisis fundamental y técnico para que los modelos aprendan patrones y relaciones relevantes. Los datos se dividirán en conjuntos de entrenamiento y validación para evaluar el rendimiento del modelo durante el entrenamiento.

El preprocessamiento de datos será crucial en esta etapa, incluyendo la normalización de variables, manejo de datos faltantes, esto con el objetivo que, durante el entrenamiento, se ajustarán los parámetros de los modelos para optimizar su rendimiento. Se implementarán técnicas como la validación cruzada para evitar el sobreajuste y garantizar la robustez del modelo. [26]

2.2.2.2.3 Evaluación de modelos.

Después del entrenamiento, se evaluará el rendimiento de los modelos utilizando conjuntos de métricas de evaluación, tales como:

- ✓ Error absoluto medio (MAE - Mean Absolute Error): Mide la magnitud promedio de los errores entre las predicciones y los valores reales.
- ✓ Error cuadrático medio (MSE - Mean Squared Error): Calcula el promedio de los cuadrados de los errores entre las predicciones y los valores reales.
- ✓ Raíz del error cuadrático medio (RMSE - Root Mean Squared Error): Es la raíz cuadrada del MSE y proporciona una medida más interpretable al estar en la misma unidad que la variable de interés.
- ✓ Porcentaje de error absoluto medio (MAPE - Mean Absolute Percentage Error): Mide el error porcentual promedio en relación con los valores reales.
- ✓ Coeficiente de determinación (R^2): Indica la proporción de la varianza en la variable dependiente que es predecible a partir de las variables independientes.
- ✓ Índice de concordancia de Lin (CCL): Evalúa la concordancia entre las predicciones y los valores reales.
- ✓ F1-Score: Es útil cuando hay un desequilibrio entre las clases y se necesita un equilibrio entre precisión y exhaustividad.

- ✓ Área bajo la curva ROC (AUC-ROC): Es relevante cuando se trata de problemas de clasificación binaria, donde se evalúa la capacidad del modelo para distinguir entre clases.
- ✓ Índice de Sharpe: Mide el rendimiento ajustado al riesgo de una estrategia de inversión.
- ✓ Métricas específicas del mercado financiero: Puedes considerar métricas como el rendimiento acumulado, la volatilidad, la ratio de Sharpe, entre otros, dependiendo de tus objetivos específicos en el ámbito de las criptomonedas.
- ✓ Exactitud (Accuracy): Mide la proporción de predicciones correctas en relación con el total de predicciones. Es útil cuando las clases están balanceadas, pero puede ser engañosa en presencia de clases desequilibradas.
- ✓ Sensibilidad (Recall o True Positive Rate): Mide la proporción de instancias positivas que fueron correctamente identificadas por el modelo. Es importante cuando el costo de los falsos negativos es alto, ya que se centra en minimizar los casos en los que la clase positiva es realmente positiva, pero fue clasificada incorrectamente.
- ✓ Precisión (Precision): Mide la proporción de instancias positivas identificadas por el modelo. Es útil cuando el costo de los falsos positivos es alto, ya que se centra en minimizar los casos en los que la clase positiva predicha es incorrecta.

Estas métricas nos ayudarán a medir el rendimiento del modelo. Estas son útiles para evaluar el rendimiento de un modelo de clasificación y proporcionan una visión completa del equilibrio entre falsos positivos, falsos negativos y predicciones correctas.

El proceso de evaluación se repetirá iterativamente, ajustando modelos y parámetros según sea necesario, con el objetivo de mejorar continuamente la precisión y la capacidad de generalización del sistema de predicción de criptomonedas, este ajuste de los modelos es importante, debido a que se busca que los valores de las métricas sean aceptables.[27]

2.2.3 Deep Learning (Aprendizaje Profundo)

El deep learning es un subconjunto del machine learning, que es esencialmente una red neuronal con tres o más capas. Estas redes neuronales intentan simular el comportamiento del cerebro humano, aunque lejos de igualar su capacidad, lo que les permite "aprender" de grandes cantidades de datos. Si bien una red neuronal de una sola capa puede aún así realizar predicciones aproximadas, las capas ocultas adicionales ayudan a optimizar y refinar la precisión. [28]

2.2.3.1 Redes Neuronales

Las redes neuronales artificiales (ANN), son un subconjunto de machine learning y están en el eje de los algoritmos de deep learning. Su nombre y estructura están inspirados en el cerebro humano, imitando la forma en que las neuronas biológicas se comunican entre sí. [29]

En una red neuronal artificial los nodos se conectan por medio de sinapsis, estando el comportamiento de la red determinado por la estructura de conexiones sinápticas. Estas conexiones sinápticas son direccionales, es decir, la información solamente puede propagarse en un único sentido (desde la neurona presináptica a la postsináptica). En general las neuronas se suelen agrupar en unidades estructurales que denominaremos capas. El conjunto de una o más capas constituye la red neuronal.

Se distinguen tres tipos de capas: de entrada, de salida y ocultas.

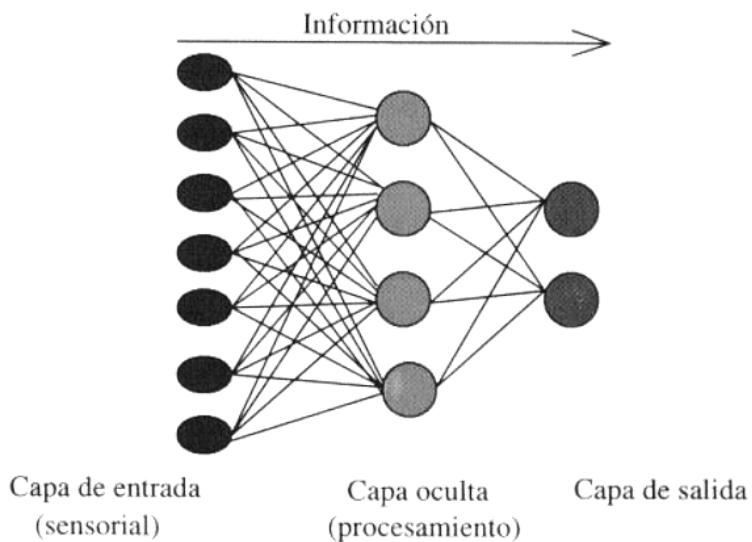


Figura 3. Tipos de Capas de una Red Neuronal

Una capa de entrada, también denominada sensorial, está compuesta por neuronas que reciben datos o señales procedentes del entorno. Una capa de salida se compone de neuronas que proporcionan la respuesta de la red neuronal. Una capa oculta no tiene una conexión directa con el entorno, es decir, no se conecta directamente ni a órganos sensores ni a efectores. Este tipo de capa oculta da libertad a la red neuronal gracias a la que puede representar más fehacientemente determinadas características del entorno que trata de modelar. [30]

2.2.3.2 Arquitecturas de redes neuronales

Se denomina arquitectura a la estructura o patrón de conexión de una red neuronal.

2.2.3.2.1 Redes neuronales feedforward

Las redes neuronales feedforward, también conocidas como redes neuronales de propagación hacia adelante, son el tipo más común y simple de redes neuronales. En este tipo de red, la información se propaga en una dirección, desde la capa de entrada hasta la capa de salida, sin ciclos ni retroalimentación.

2.2.3.2.2 Redes neuronales recurrentes

A diferencia de las redes feedforward, las redes neuronales recurrentes (RNN) tienen conexiones retroalimentadas, lo que permite que la información fluya en bucles y se recuerde información anterior. Esto las hace adecuadas para tareas que implican secuencias de datos, como el procesamiento del lenguaje natural y la generación de texto.

En una RNN, las neuronas no solo reciben información de la capa anterior, sino que también envían información a sí mismas, creando una especie de memoria interna. Esta capacidad de recordar información pasada es fundamental para comprender contextos y patrones en secuencias de datos.

2.2.3.2.3 Redes neuronales convolucionales

Las redes neuronales convolucionales (CNN) son especialmente adecuadas para el procesamiento de datos en forma de cuadrículas, como imágenes. Estas redes utilizan filtros convolucionales para extraer características importantes de la entrada y luego las combinan para formar representaciones más complejas.

Las CNN se componen de capas convolucionales, que aplican filtros a la entrada para detectar características específicas, y capas de agrupación, que reducen la dimensionalidad de las características detectadas. Estas redes son ampliamente utilizadas en aplicaciones de visión por computadora, como reconocimiento facial y clasificación de imágenes. [30]

2.2.3.3 Ventajas y desventajas de las redes neuronales

Las Redes Neuronales Artificiales (RNA) tienen muchas ventajas debido a su estructura tan similar al cerebro humano. Algunas de sus ventajas son las siguientes:

- Aprendizaje: Las Redes Neuronales, tienen la capacidad de aprender en la etapa de machine learning. En esta etapa, la RNA recibe una cantidad de datos que comienza a procesar y con la cual se entrena y se le indica cómo debe funcionar para conseguir el objetivo esperado. Este tipo de entrenamiento es totalmente autónomo, solo necesita que los informáticos le introduzcan los datos y la RNA comenzará a trabajar sola.
- Auto Organización: Una RNA puede hacer su propia representación de la información interna. Esta información es la que el usuario descargará más adelante.
- Tolerancia a fallos: Gracias a que las RNA almacena una cantidad de información tras su entrenamiento, esta puede seguir respondiendo de manera intermedia aun cuando se daña parcialmente.
- Flexibilidad: Las Redes Neuronales pueden manejar múltiples cambios con poca importancia en la fase de entrada. En esta fase se pueden modificar ruidos en la información.

- Tiempo real: La estructura de una RNA es paralela, por lo cual, si esto es implementado con computadoras o en dispositivos electrónicos especiales, se pueden obtener respuestas en tiempo real.

A pesar de que las ventajas sin duda son muy sólidas, existen desventajas en base a su funcionamiento y su entrenamiento como, por ejemplo:

- Complejidad de aprendizaje para grandes tareas: Cuantas más cosas se necesiten que aprenda una red, más complicado será enseñarle.
- Tiempo de aprendizaje elevado. Esto depende de dos factores: primero si se incrementa la cantidad de patrones a identificar o clasificar y segundo si se requiere mayor flexibilidad o capacidad de adaptación de la red neuronal para reconocer patrones que sean sumamente parecidos, se deberá invertir más tiempo en lograr que la red converja a valores de pesos que representan lo que se quiera enseñar.
- No permite interpretar lo que se ha aprendido, la red por sí sola proporciona una salida, un número, que no puede ser interpretado por ella misma, sino que se requiere de la intervención del programador y de la aplicación en sí para encontrarle un significado a la salida proporcionada.
- Elevada cantidad de datos para el entrenamiento, cuanto más flexible se requiere que sea la red neuronal, más información tendrá que enseñarle para que realice de forma adecuada la identificación. [31]

2.2.3.4 Transformers

Un modelo transformer representa una arquitectura de red neuronal avanzada que revolucionó el campo del procesamiento del lenguaje natural (NLP). Estos modelos se especializan en capturar el contexto y el significado de los datos secuenciales.

El éxito de los transformers se atribuye en gran medida a su arquitectura única, que elimina la necesidad de recurrencia o convoluciones, dependiendo completamente del mecanismo de atención para procesar los datos de entrada. [32]

2.2.3.4.1 BERT

Diseñado como un modelo de "comprensión" del lenguaje, BERT procesa el texto de manera bidireccional, es decir, aprende el contexto de una palabra basándose en todas las otras palabras de una oración. Utiliza una técnica llamada MLM o Masked Language Model, en el que algunas palabras de la entrada se ocultan o son enmascaradas. En este entorno el modelo intenta predecirlas basándose en el contexto proporcionado por las palabras no ocultas. [32]

2.2.3.4.2 GPT

Es un modelo "generativo", diseñado para predecir la siguiente palabra en una secuencia de texto dada la secuencia de palabras anterior. GPT utiliza un enfoque unidireccional para el

entrenamiento, procesando el texto de izquierda a derecha o de manera secuencial y aprendiendo a generar texto basándose en lo que ha visto antes. [32]

2.2.3.5 Series Temporales

Una serie temporal es un conjunto de muestras tomadas a intervalos de tiempo regulares. La importancia está en el análisis de su comportamiento al mediano y largo plazo, intentando detectar patrones y poder hacer pronósticos de cómo será su comportamiento futuro. Lo que hace especial a una serie de tiempo a diferencia de un problema de regresión son dos cosas:

- Es dependiente del Tiempo.
- Suelen tener algún tipo de estacionalidad, tendencias a crecer o decrecer. [33]

2.3 Análisis Fundamental en el Mercado de Activos

2.3.1 Principios del Análisis Fundamental

El análisis fundamental tiene como objetivo el buscar el verdadero valor de los activos a través de un análisis profundo de los datos financieros y económicos disponibles.

Uno de los pilares del análisis fundamental es el estudio de los datos financieros del activo, que pueden incluir información sobre su rendimiento histórico, su potencial de ingresos futuros y su valor en el mercado actual.

Además de los datos financieros, también se examinan una serie de factores económicos y de mercado para evaluar el rendimiento y la salud financiera de un activo. Estos factores pueden incluir tendencias macroeconómicas, condiciones del mercado específicas, factores políticos y regulaciones gubernamentales, entre otros. [34]

2.3.2 Factores Fundamentales que Influyen en los Precios de las Criptomonedas

El análisis fundamental representa un pilar fundamental en la toma de decisiones de inversión. Su naturaleza integral abarca una amplia gama de características y variables, tanto cuantitativas como cualitativas, que son meticulosamente investigadas y analizadas.

En el contexto de las criptomonedas, los factores fundamentales que influyen en sus precios pueden incluir:

2.3.2.1 Datos Financieros de las Criptomonedas

Esto podría incluir métricas como el volumen de transacciones, la capitalización de mercado, la oferta circulante y el suministro total de la criptomoneda. Estos datos proporcionan información sobre la salud financiera y la adopción de una criptomoneda en particular.

2.3.2.2 Adopción y Uso

La adopción y el uso de una criptomoneda en aplicaciones reales y casos de uso prácticos pueden influir significativamente en su precio. Factores como la integración en plataformas comerciales, la aceptación como forma de pago y el desarrollo de aplicaciones descentralizadas (dApps) pueden afectar la demanda y, por lo tanto, el precio de una criptomoneda.

2.3.2.3 Desarrollo Tecnológico

Los avances tecnológicos en la blockchain subyacente de una criptomoneda, así como las actualizaciones de protocolo y mejoras en la seguridad, pueden influir en la percepción de su valor y su viabilidad a largo plazo.

2.3.2.4 Regulación y Marco Legal

Los cambios en la regulación y el marco legal que afectan a las criptomonedas pueden tener un impacto significativo en su precio. Anuncios de reguladores gubernamentales, decisiones judiciales y cambios en la legislación pueden crear volatilidad en el mercado y afectar la confianza de los inversores.

2.3.2.5 Sentimiento del Mercado

El sentimiento del mercado, incluidos factores como la confianza de los inversores, la especulación y las tendencias del mercado más amplio, puede influir en los precios de las criptomonedas. Las noticias positivas o negativas, los eventos importantes y las opiniones de expertos pueden afectar el comportamiento de los inversores y, en consecuencia, los precios de las criptomonedas. [35]

2.3.3 Ventajas y Desventajas del Análisis Fundamental

2.3.3.1 Ventajas

Una de las ventajas más destacadas del análisis fundamental es su enfoque basado en datos financieros, lo que limita considerablemente la introducción de sesgos personales. Esta característica lo convierte en una herramienta altamente confiable donde predominan la objetividad y la capacidad para obtener información precisa y veraz. [35]

2.3.3.2 Desventajas

Sin embargo, el análisis fundamental también presenta algunas desventajas significativas. Una de ellas es el tiempo que requiere realizar un análisis exhaustivo, lo que lo hace menos adecuado para inversiones de corto plazo, donde la velocidad y la agilidad son clave.

Además, durante el proceso de análisis, pueden surgir cambios repentinos en el entorno político, económico, sanitario u otros factores externos que impactan en los mercados y, por ende, en los valores fundamentales que estamos estudiando. Esta volatilidad del entorno puede dificultar la precisión del análisis fundamental y afectar las decisiones de inversión. [35]

2.4 Análisis Técnico en el Mercado de Activos

2.4.1 Principios del Análisis Técnico

El análisis técnico se sustenta en el examen detallado de los gráficos de precios de los activos financieros, así como en la identificación de patrones y tendencias significativas. Se considera que este enfoque analítico ofrece la capacidad de anticipar los movimientos del mercado y de tomar decisiones de inversión informadas en el momento oportuno.

El origen del análisis técnico se remonta al trabajo pionero realizado por Charles Dow, quien desarrolló los principios fundamentales de lo que hoy se conoce como la Teoría de Dow. Los principios básicos de esta teoría son los siguientes:

- El precio lo descuenta todo

Este principio indica que el precio refleja todos los factores que influyen en él, ya sean económicos, especulativos, sociales o políticos. Por lo tanto, el análisis técnico se enfoca en interpretar la acción del precio para entender la dinámica del mercado.

- Los precios se mueven en tendencias

La Teoría de Dow sostiene que el mercado experimenta tendencias alcistas, bajistas y laterales, que pueden ser identificadas y utilizadas para realizar pronósticos sobre los movimientos futuros de los precios.

- La historia se repite

Basándose en que el comportamiento humano tiende a repetirse en situaciones similares, la Teoría de Dow postula que identifica patrones y tendencias recurrentes en el mercado que pueden usarse para anticipar movimientos futuros de los precios. [36]

2.4.2 Indicadores técnicos

El análisis técnico, como disciplina fundamental en el ámbito del trading e inversión, se apoya en una variedad de herramientas y recursos para determinar las tendencias del mercado, ya sean bajistas alcistas. Estas herramientas se clasifican en dos tipos principales, cuyo uso conjunto proporciona una visión más completa y precisa del panorama del mercado:

2.4.2.1 Herramientas de Análisis Gráficos

El análisis gráfico, se centra en el estudio del movimiento de los precios a través de gráficos. Su objetivo principal es identificar patrones y tendencias significativas que puedan proporcionar señales de compra o venta. Algunas de las herramientas más utilizadas en este enfoque incluyen:

- ✓ Patrones de Velas Japonesas: Estos patrones ofrecen una representación visual de la acción del precio en el mercado y pueden indicar posibles cambios en la dirección de la tendencia.

- ✓ Teoría de las Ondas de Elliott: Basada en la idea de que los precios se mueven en patrones repetitivos, esta teoría busca identificar ondas impulsivas y correctivas en el movimiento de precios.
- ✓ Figuras Gráficas: Se refiere al reconocimiento de patrones como el hombro-cabeza-hombro, el doble suelo, la pauta plana, entre otros, que pueden sugerir puntos de entrada o salida del mercado.
- ✓ Niveles de Soporte y Resistencia: Estos niveles son áreas en el gráfico donde históricamente el precio ha tenido dificultades para superar (resistencia) o caído y rebotado (soporte), lo que puede influir en las decisiones de trading. [36]

2.4.2.2 Herramientas de Análisis Estadísticos

El análisis estadístico en el análisis técnico se enfoca en el uso de indicadores técnicos calculados en tiempo real a partir de datos del mercado. Estos indicadores se generan a través de fórmulas matemáticas y proporcionan información adicional sobre la dirección y la fuerza de la tendencia. Algunas de las herramientas estadísticas más comúnmente utilizadas incluyen:

- ✓ Bandas de Bollinger: Este indicador utiliza una banda superior e inferior para mostrar la volatilidad del mercado y posibles niveles de sobrecompra o sobreventa. [36]
- ✓ Osciladores: Los osciladores, como el Estocástico, el RSI (Índice de Fuerza Relativa) y el MACD (Convergencia y Divergencia de Medias Móviles), ayudan a identificar condiciones de sobrecompra y sobreventa en el mercado, lo que puede indicar posibles puntos de inflexión en la tendencia. [36]
- ✓ Medias Móviles: Estos indicadores suavizan los datos de precios para identificar la dirección general de la tendencia y posibles puntos de inversión.

Al combinar estas herramientas gráficas y estadísticas permite la opción de proporcionar a los operadores una perspectiva amplia y detallada del mercado, permitiéndoles tomar decisiones informadas y estratégicas en sus operaciones. [36]

2.4.3 Ventajas y Desventajas del Análisis Técnico

2.4.3.1 Ventajas

El análisis técnico, ofrece una serie de ventajas significativas para los inversores. Una de ellas radica en su capacidad para proporcionar una estructura sólida y ordenada para desarrollar estrategias de inversión. Los inversores que utilizan el análisis técnico confían en que, al aplicar indicadores técnicos, las señales de compra y venta se vuelven más claras a medida que más personas adoptan esta metodología.

Otro beneficio significativo del análisis técnico es su versatilidad y aplicabilidad a una amplia gama de mercados financieros, instrumentos y horizontes temporales. El análisis técnico puede adaptarse fácilmente a las necesidades y preferencias. Además, su flexibilidad

permite su utilización en distintos horizontes temporales, desde operaciones de corto plazo hasta inversiones a largo plazo.

2.4.3.2 Desventajas

A pesar de sus ventajas, el análisis técnico también presenta algunas limitaciones y desafíos importantes. Una de las principales desventajas es su exclusión de factores impredecibles que pueden afectar el comportamiento del mercado. Estos factores, que van desde eventos geopolíticos hasta cambios en las políticas económicas, pueden tener un impacto significativo en los precios de los activos y pueden no reflejarse adecuadamente en los análisis técnicos.

Otro desafío asociado con el análisis técnico es la necesidad de utilizar múltiples herramientas y técnicas para reducir el riesgo al máximo. Esto puede resultar engorroso y complicado para inversores sin formación técnica, ya que requiere un profundo entendimiento de los diversos indicadores y su aplicación en diferentes contextos de mercado.

Además, el análisis técnico está sujeto a críticas comunes, como la conocida frase "rentabilidades pasadas no garantizan rentabilidades futuras". Esta crítica se centra en la naturaleza retrospectiva del análisis técnico, que se basa en el estudio de tendencias y patrones pasados para predecir el comportamiento futuro del mercado. Aunque el análisis técnico puede proporcionar señales útiles y perspicaces, siempre existe un grado de incertidumbre asociado con cualquier estrategia de inversión basada en datos históricos. [37]

2.5 Diferencia entre Análisis Fundamental y Análisis Técnico

A la hora de abordar el complejo mundo del mercado financiero, los inversores se encuentran ante la opción de elegir entre dos enfoques: el análisis técnico y el análisis fundamental. Aunque ambos comparten el objetivo común de pronosticar la dirección del precio de un activo en un periodo determinado, divergen significativamente en sus métodos, filosofías y enfoques.

El análisis técnico, se basa en el estudio directo de la acción del mercado. Desde esta perspectiva, los analistas técnicos consideran que el análisis de los fundamentos subyacentes de un activo es redundante, ya que el mercado ya ha reflejado estos aspectos en el precio.

Por otro lado, el análisis fundamental busca determinar el valor intrínseco de un activo y su potencial de crecimiento a largo plazo, con la premisa de que, con el tiempo, el mercado tenderá a reflejar este valor subyacente.

En la práctica, muchos inversores optan por combinar ambos enfoques para obtener una visión más completa y equilibrada del mercado. Al utilizar el análisis técnico para identificar tendencias y puntos de entrada y salida en el corto plazo, y complementarlo con el análisis fundamental para evaluar el potencial a largo plazo de un activo, los inversores pueden tomar decisiones más informadas y fundamentadas en sus inversiones. [37]

2.6 Aspectos Éticos y Regulatorios

2.6.1 Consideraciones Éticas

Las comunidades creadas en torno a las monedas virtuales plantean una serie de dilemas éticos que merecen ser examinados detenidamente. Conceptos como descentralización, democratización de las inversiones y la independencia del sistema bancario tradicional son aspectos que definen este nuevo medio de pago, atrayendo tanto a individuos descontentos con los sistemas financieros tradicionales como a aquellos que buscan oportunidades de rentabilidad.

2.6.1.1 Razón de Ser y Desafíos Éticos

Aunque la razón de ser básica y legítima de una moneda virtual es servir como unidad de cuenta, medio de pago y depósito de valor, su efectiva utilidad y validez ética se ven cuestionadas por la confianza que puedan generar y los riesgos asociados. En este sentido, se destacan tres aspectos con importantes implicaciones éticas:

2.6.1.1.1 Actividad Especulativa y Fraudes

La proliferación de prácticas especulativas y fraudes en el entorno de las criptomonedas, incluyendo esquemas piramidales y burbujas financieras, representa una seria preocupación. Los nuevos inversores, atraídos por promesas de altas rentabilidades, corren el riesgo de caer en engaños y prácticas fraudulentas.

2.6.1.1.2 Opacidad y Anonimato

La naturaleza opaca y anónima de ciertas transacciones con criptomonedas las convierte en un medio propicio para actividades ilícitas, como el comercio de drogas, armas, financiamiento del terrorismo, trata de seres humanos y ciberataques. Esta falta de transparencia plantea serias preocupaciones éticas y de seguridad pública.

2.6.1.1.3 Falta de Regulación y Protección del Usuario

La ausencia de regulación y supervisión financiera en el ámbito de las criptomonedas es vista por algunos como una ventaja, pero en realidad expone a los usuarios honestos a riesgos y vulnerabilidades. La falta de normativas adecuadas deja desprotegidos a aquellos que intentan realizar operaciones lícitas y legítimas.

2.6.1.2 Impacto en la Brecha de Desigualdad y Exclusión Financiera:

Por encima de estas consideraciones, surgen preocupaciones sobre si el uso generalizado de las criptomonedas podría ampliar la brecha de pobreza y exclusión financiera para ciertos grupos de la población. Existe el temor de que aquellos con menos acceso a la tecnología o conocimientos financieros sean dejados atrás en este nuevo paradigma económico, exacerbando aún más las disparidades existentes.

2.6.2 Normativa Legal en México

Aunque México ocupa el puesto número 14 de países con mayor adopción de criptomonedas en el mundo, no existe un marco normativo integral que defina cómo se deben tratar este tipo de activos desde un punto de vista fiscal. Esto significa que muchos usuarios se ven obligados a formar sus propias interpretaciones del asunto.

2.6.2.1 Regulación de las criptomonedas en México

Con la promulgación de la Ley para Regular a las Instituciones de Tecnología Financiera en 2021, se reconoció a las criptomonedas en el país y se le atribuyó al Banco de México diversas facultades al respecto.

Desde entonces, otras instituciones comenzaron a jugar su papel en la regulación de criptomonedas en México. Aquellas que hoy en día han establecido normas a tener en cuenta son:

2.6.2.1.1 El Banco de México

El Banco de México, en la Ley para Regular a las Instituciones de Tecnología Financiera, establece cuáles son las criptomonedas con las que pueden operar las empresas fintech y diferentes instituciones de crédito. La promulgación de esta ley impulsó, junto a otros factores, diversas recomendaciones y normas a seguir con las criptomonedas en materia contable y fiscal.

2.6.2.1.2 El Consejo Mexicano de Normas de Información Financiera (CINIF)

El Consejo Mexicano de Normas de la Institución financiera publicó la norma NIF C-22, Criptomonedas, con el fin de establecer las directrices necesarias para la valuación, presentación y revelación en los estados financieros de las operaciones con estos activos. Otro detalle que presenta esta ley es el concepto de lo que es una criptomoneda. Las define como “activos digitales basados en códigos encriptados, que se utilizan como medio de pago o intercambio y cuya transferencia se lleva a cabo a través de medios electrónicos”.

2.6.2.1.3 La Procuraduría de la Defensa del Contribuyente (Prodecon)

La Procuraduría de la Defensa del Contribuyente, determinó que las criptomonedas, si bien son un medio de pago alternativo, no son reconocidas como monedas de curso legal en México. Además, la venta de criptomonedas exige, en toda ocasión, la emisión de comprobante fiscal. Por último, las operaciones con criptomonedas se alinean a la figura de “enajenación de bienes”, establecida en el artículo 14°, fracción I del Código Fiscal de la Federación la define como “toda transmisión de propiedad, aún en la que el enajenante se reserve el dominio del bien enajenado”. Por lo tanto, Prodecon recomienda tributar los criptoactivos bajo lo estipulado para estos casos. [38]

2.7 Tecnologías de Desarrollo

2.7.1 Lenguajes de Programación

2.7.1.1 Python

Python es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en las aplicaciones web, el desarrollo de software, la ciencia de datos y el machine learning (ML). Los desarrolladores utilizan Python porque es eficiente y fácil de aprender, además de que se puede ejecutar en muchas plataformas diferentes. El software Python se puede descargar gratis, se integra bien a todos los tipos de sistemas y aumenta la velocidad del desarrollo. [39]

2.7.1.2 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que los desarrolladores utilizan para hacer páginas web interactivas. Desde actualizar fuentes de redes sociales a mostrar animaciones y mapas interactivos, las funciones de JavaScript pueden mejorar la experiencia del usuario de un sitio web. Como lenguaje de scripting del lado del servidor, se trata de una de las principales tecnologías de la World Wide Web. Por ejemplo, al navegar por Internet, en cualquier momento en el que vea un carrusel de imágenes, un menú desplegable “click-to-show” (clic para mostrar), o cambien de manera dinámica los elementos de color en una página web, estará viendo los efectos de JavaScript. [40]

2.7.2 Frameworks y bibliotecas

2.7.2.1 React.js

React.js, comúnmente llamado simplemente React, es una biblioteca de JavaScript que se utiliza para construir interfaces de usuario. Toda aplicación web React se compone de componentes reutilizables que conforman partes de la interfaz de usuario.

También es una aplicación de una sola página. Por tanto, en lugar de enviar una petición al servidor cada vez que hay que renderizar una nueva página, el contenido de la página se carga directamente desde los componentes de React. Esto conduce a una renderización más rápida sin recargas de la página. [41]

2.7.2.2 PrimeReact

PrimeReact es un conjunto de componentes nativos de código abierto para React. Es una biblioteca independiente de diseño y el sistema de temas se basa en Theme Designer, es la herramienta oficial para crear temas para los componentes. [42]

2.7.2.3 Supabase

Supabase es una plataforma BaaS (Backend as a Service) alojada en la nube que provee a los desarrolladores una amplia gama de herramientas para crear y gestionar servicios backend.

Supabase ofrece todos los servicios y herramientas de backend necesarias para crear una aplicación escalable y segura: gestión de base de datos, autenticación, almacenamiento de archivos, generación automática de APIs y actualizaciones en tiempo real, entre otros. [43]

2.7.2.4 Google Colab

Colab es un servicio alojado de Jupyter Notebook que no requiere configuración y que ofrece acceso gratuito a recursos de computación, como GPUs y TPUs. Colab es una solución especialmente adecuada para el aprendizaje automático, la ciencia de datos y la educación. [44]

2.7.2.5 Git

Git es un Sistema de Control de Versiones Distribuido (DVCS) utilizado para guardar diferentes versiones de un archivo para que cualquier versión sea recuperable cuando lo desee.

Git también facilita el registro y comparación de diferentes versiones de un archivo. Esto significa que los detalles sobre qué cambió, quién cambió qué, o quién ha iniciado una propuesta, se pueden revisar en cualquier momento. [45]

2.7.2.6 GitHub

GitHub es una plataforma basada en la web donde los usuarios pueden alojar repositorios Git. Facilita compartir y colaborar fácilmente en proyectos con cualquier persona en cualquier momento.

GitHub también fomenta una participación más amplia en proyectos Código Abierto al proporcionar una manera segura de editar archivos en repositorios de otros usuarios. [45]

2.7.2.7 Jira

Jira es una herramienta de gestión de proyectos ágiles que utilizan los equipos para planificar, supervisar, publicar y ofrecer soporte de software de primer nivel con total seguridad. [46]

3. CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DEL SISTEMA.

3.1 Metodología.

La metodología con la que desarrollaremos nuestro proyecto es scrum, ya que consideramos la más apropiada por la experiencia que tenemos al desarrollar con esta metodología y la ventaja de que ayuda a controlar mejor cada tarea desarrollada para nuestro proyecto, ya que Scrum se concentra en aportar valor al cliente en un marco de tiempo definido, denominado Sprint, y establece artefactos, roles y eventos específicos relacionados con cada ciclo Sprint.

Scrum es un marco de trabajo ágil a través del cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos a la vez que se entregan productos de forma eficiente y creativa con el máximo valor. Por ello, es una metodología que ayuda a los equipos a colaborar y realizar un trabajo de alto impacto. La metodología Scrum proporciona un plan de valores, roles y pautas para apoyar al equipo a concentrarse en la iteración y la mejora continua en proyectos complejos. Por otra parte, se trabaja con equipos pequeños multidisciplinares en ciclos iterativos centrados en el cliente y se crea un producto de forma incremental.

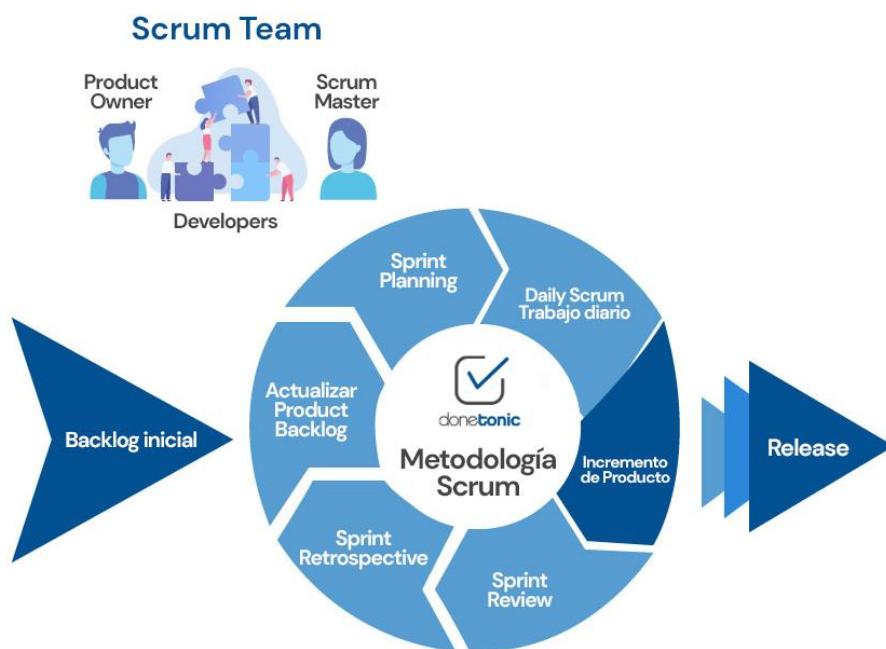


Figura 4. Diagrama de metodología Scrum

3.1.1 Roles Scrum

3.1.1.1 Product Owner

El Product Owner es el encargado de optimizar y maximizar el valor del producto, siendo la persona encargada de gestionar el flujo de valor del producto a través del Product Backlog. Además, tiene que entender perfectamente cuál es la deriva que se desea para el producto en todo momento, debiendo poder explicar y trasmitir cuál es el valor del producto en el que están invirtiendo. [41]

3.1.1.2 Scrum Master

El Scrum Master tiene dos funciones principales dentro del marco de trabajo:

1. Gestionar el proceso Scrum: Se encarga de gestionar y asegurar que el proceso Scrum se lleva a cabo correctamente, así como de facilitar la ejecución del proceso y sus mecánicas.
2. Eliminar impedimentos: Indica la necesidad de ayudar a eliminar progresiva y constantemente impedimentos que van surgiendo en la organización y que afectan a su capacidad para entregar valor, así como a la integridad de esta metodología.[41]

3.1.1.3 Developers

Se encargan de desarrollar el producto, autoorganizándose y autogestionándose para conseguir entregar un incremento de software al final del ciclo de desarrollo. El equipo de desarrollo se encargará de crear un incremento terminado a partir de los elementos del Product Backlog seleccionados (Sprint Backlog) durante el Sprint Planning. [41]

3.1.2 Pasos de la Metodología Scrum

3.1.2.1 Backlog inicial

El Product Backlog es una lista priorizada de todas las características, funciones, mejoras y correcciones que constituyen los cambios que deben hacerse en el producto en el futuro. [48]

3.1.2.2 Actualizar Product Backlog

El Product Backlog se actualiza regularmente durante el desarrollo del producto. Esto se hace para reflejar la evolución de los requerimientos del cliente, los cambios en el mercado, las nuevas ideas y los aprendizajes adquiridos durante el desarrollo del producto. El Product Owner es responsable de mantener el Product Backlog actualizado y priorizado. [48]

3.1.2.3 Sprint Planning

Realiza una sesión de planificación del sprint. Antes de que comience el sprint de Scrum, se necesita saber en qué te enfocarás. Durante la sesión de planificación del sprint, se evaluará en qué parte del trabajo pendiente se centrará el equipo durante este sprint de Scrum específico. [48]

3.1.2.4 Daily Scrum

Organizar reuniones diarias de actualización de Scrum. La Daily es una reunión diaria para el equipo de desarrollo durante 15 minutos. Las reuniones de actualización diarias son la oportunidad para informar con respecto al trabajo que se está realizando e identificar cualquier obstáculo inesperado que haya surgido. [48]

3.1.2.5 Incremento del producto

Al final de cada Sprint, el equipo debe tener un producto "Terminado" e incrementado, lo que significa que el producto tiene nuevas características implementadas y es potencialmente entregable. [48]

3.1.2.6 Sprint Review

Presentar el trabajo durante la revisión del sprint. Una vez que se termine el sprint de Scrum, el equipo debe reunirse para hacer una revisión del sprint. El sprint review tendrá como máximo una duración de 4 horas para Sprint de un mes. Durante este tiempo, el equipo Scrum presentará el trabajo que está “Terminado” para la aprobación o inspección de los participantes. [48]

3.1.2.7 Sprint Retrospective

Conversar y reflexionar durante el análisis retrospectivo del sprint. Al final de cada sprint, se debe tomar un tiempo para analizar cómo se desarrolló y qué podría mejorar en el futuro. [48]

3.1.2.8 Release

Un Release es una versión del producto que se considera lo suficientemente completa y estable como para ser entregada o lanzada al cliente. La decisión de lanzar una Release se basa en la satisfacción de los criterios de salida definidos por el equipo, el Product Owner y el cliente. [48]

3.1.3 Asignación de Roles CryptoPredict

Rol	Asignación	Duración
Product Owner	Miguel Ángel Rodríguez Castillo	Todo el proyecto
Scrum Master	Edgardo Adrián Franco Martínez	Todo el proyecto
Developers	García Islas Asael López Coria Alexis German Martínez Paniagua Juan Carlos	Todo el proyecto

Tabla 2. Asignación de Roles de Scrum

3.1.4 Porque Scrum.

Decidimos elegir la metodología scrum esto debido a que cuenta con bastantes ventajas que podemos aprovechar para el desarrollo de nuestro proyecto como lo serían las siguientes

- Nuestra prioridad es satisfacer al cliente y tener una entrega continua de software con valor.
- Tenemos una mayor tolerancia a que los requerimientos cambien.
- Todo el equipo trabaja de manera conjunta y todos saben todas las responsabilidades de los demás.
- Nos basamos en el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado.
- En cada sprint se reúne el equipo para evaluar que como ser más efectivos y/o perfeccionar partes del proyecto [49].

También nos permite tener una forma de trabajo más organizada y con procesos menos estrictos lo cual nos permite una mejora continua de cada sección de nuestro proyecto.

3.1.5 Scrum vs otras metodologías

3.1.5.1 Scrum vs Extreme programming (xp)

El principal problema de Extreme Programming es el hecho de que este último depende de una participación activa del cliente.

En diversos sectores, los clientes tienden a tercerizar completamente los servicios o demandar el producto con rapidez, la gran mayoría de empresas del mercado peruano desean relacionarse muy poco con su proveedor, considerando que ellos son los expertos que deben proveer a su empresa de soluciones de calidad.

Scrum al aplicarse exclusivamente a la organización de equipos de trabajo autogestionado permite que los expertos trabajan paralelamente y no dependan del cliente para el cumplimiento de objetivos o realizar una tarea. [49]

3.1.5.2 Scrum Vs Kanban

Kanban y Scrum no son excluyentes, de hecho, hay quienes señalan que son complementarias, la forma en que se organizan las tareas visualmente en el modelo Kanban puede ser de ayuda para los equipos autogestionados de Scrum.

Sin embargo, donde se puede encontrar una diferencia, al verlas como metodologías aisladas una de la otra, es en la posibilidad de mejorar el flujo de trabajo.

Kanban puede ser una forma adecuada de organizar un equipo de trabajo con tareas muy específicas, manteniendo un flujo de tareas. Scrum en cambio tiene la posibilidad de modificar los tiempos de trabajo y las actividades para mejorar la productividad.[49]

3.1.5.3 Scrum vs waterfall

Scrum siendo una metodología ágil vs waterfall (cascada) tenemos bastantes diferencias como lo es el desarrollo scrum permite tener un desarrollo iterativo mientras que waterfall es secuencial

Scrum y waterfall presentan diferentes tipos de progreso ya que con scrum vemos el progreso mediante la entrega de características valiosas cada dos semanas y con Waterfall, hay informes sobre cada etapa y actividad.

Waterfall basa su calidad haciendo pruebas exhaustivas hasta el final del proyecto mientras que scrum la calidad se construye desde el inicio con estándares definidos. [50]

3.2 Factibilidad.

A continuación, se presentará un análisis de factibilidad integral, en concreto nuestra factibilidad técnica, de mercado, económica, operativa y de riesgos con su mitigación.

Este análisis tiene la intención de evaluar estos elementos, proporcionando una ruta clara para llevar nuestra visión a la realidad y asegurarnos de que podemos satisfacer las necesidades que el proyecto requiere, así como enfrentar y superar cualquier desafío que surja.

3.2.1 Factibilidad Técnica

Para desarrollar nuestro aplicativo web y el modelo de predicción con inteligencia artificial, se deben considerar las herramientas y las tecnologías de software con las que se realizarán estos sistemas.

Para el aplicativo web se ha decidido utilizar React.js, una biblioteca de JavaScript de código fuente abierto, creado por Facebook, y utilizado para construir interfaces de usuario. Se caracteriza por usar componentes reutilizables para ser una herramienta práctica para los programadores, ya que solo se necesita crear la lógica del componente, para después importarlo en cualquier parte del proyecto. Del mismo modo, React, al ser una librería de JavaScript, posee todos los beneficios que JS nos brinda, como, por ejemplo, combinar la lógica y el marcado de JS en un mismo componente. [51]

Para la implementación de la base de datos se hará uso de Supabase. Supabase es una plataforma BaaS (Backend as a Service) alojada en la nube que provee a los desarrolladores una amplia gama de herramientas para crear y gestionar servicios backend. [52]

Para el modelo con inteligencia artificial, se implementará con el lenguaje de programación Python, debido a su amplia variedad de bibliotecas para la inteligencia artificial y Machine Learning, su capacidad de manejar grandes conjuntos de datos, y el poder integrarse sin problemas con otros lenguajes o tecnologías, además de que cuenta con una comunidad bastante grande, lo que permite que se tenga una documentación muy amplia para estos enfoques.

Para el análisis de sentimientos de nuestro data set que recolectemos usaremos el modelo Bert (Bidirectional Encoder Representations from Transformers); BERT utiliza Transformer, un mecanismo de atención que aprende las relaciones contextuales entre las palabras (o subpalabras) de un texto. En su forma simple, Transformer incluye dos mecanismos separados: un codificador que lee el texto de entrada y un decodificador que produce una predicción para la tarea. [53].

Para nuestro modelo utilizaremos una red neuronal recurrente (RNN) la cual es un tipo de red neuronal artificial que utiliza datos secuenciales o datos de series de tiempo. Estos algoritmos de aprendizaje profundo se utilizan comúnmente para problemas ordinales o temporales. Si bien las redes neuronales profundas tradicionales asumen que los datos de entrada y los resultados son independientes entre sí, los resultados de las redes neuronales recurrentes dependen de los elementos anteriores dentro de la secuencia. [54]

Para el entrenamiento del modelo de inteligencia artificial, se utilizarán los servicios de Google Colab Pro, el cual ofrece un acceso a GPU de alta velocidad, esto aminorar el tiempo de procesamiento de la red neuronal.

Para asignar tareas y dar seguimiento a las actividades de los miembros del equipo se utilizará Jira. Jira es una herramienta de gestión de proyectos agiles que se utiliza para planificar, supervisar, publicar y ofrecer soporte de software. Este permite a los equipos avanzar con rapidez y permanecer conectados con los demás miembros del equipo. [55]

Por último, para la plataforma de alojamiento, se hará uso de GitHub. GitHub es un sitio web y un servicio en la nube que brinda apoyo a los desarrolladores a almacenar y administrar el código creado, o alguna modificación que se tenga sobre este, usando el sistema de control de versiones Git.

3.2.2 Factibilidad de mercado

Nuestra investigación preliminar nos mostró una gran oportunidad para crear y diseñar un proyecto el cual busca contribuir con este sector y ayudar a los inversionistas o personas interesadas en el tema a tomar decisiones informadas en el trading de las criptomonedas. Esto por diversos factores, como que actualmente las criptomonedas se han vuelto un foco de atracción no solo para los inversores, sino para cualquier tipo de persona. Esto ha generado que el tamaño del mercado aumente significativamente, ya que las criptomonedas son un fenómeno mundial.

Ante este hecho mencionado, muchas personas toman decisiones no informadas al invertir en criptomonedas, lo que ha llevado a que múltiples empresas crearan sus herramientas de análisis de criptomonedas, haciendo en los últimos años una gran competencia en este ámbito. Sin embargo, se considera que aún hay oportunidades para la innovación y la diferenciación, por esa razón, se tiene la visión que el proyecto tiene el potencial para posicionarse como un líder en el análisis de criptomonedas, y satisfacer las necesidades de los usuarios.

3.2.3 Factibilidad Económica

3.2.3.1 Métricas y estimación

Las métricas son un factor fundamental para tener información objetiva de cómo se gestiona el tiempo y poder tomar las mejores decisiones. Los indicadores que han de tenerse en cuenta para poder acceder a los datos que nos permitirán llevar a cabo las acciones necesarias son:

- Los tiempos dedicados a las aplicaciones.
- Los tiempos dedicados a temas no profesionales.
- El foco: interrupciones, distracciones, etc. (tiempo medio por actividad).

3.2.3.1.1 Métrica por puntos de función

Al usar esta métrica puede estimarse el costo o esfuerzo requerido para diseñar, codificar y probar el software, además de predecir el número de errores que se encontrarán durante las pruebas y, por último, también puede preverse el número de componentes o líneas fuente proyectadas en el sistema implementado. Esta métrica utiliza los puntos de función (PF), y estos se derivan usando la relación empírica basada en medidas contables del dominio de información de nuestro software y en valoraciones cualitativas de la complejidad del software.

Primero se establecen los valores de complejidad para obtener un conteo total, esto tomando en cuenta la siguiente tabla:

Valor de dominio de la información	Factor Ponderado		
	Simple	Promedio	Complejo
Entradas Externas (EE)	3	4	6
Salidas Externas (SE)	4	5	7
Consultas Externas (CE)	3	4	6
Archivos Lógicos Internos (ALI)	7	10	15
Archivos de Interfaz Externos (AIE)	5	7	10

Tabla 3. Conteo de Valores de Función

Estos valores contables de dominio de información para el presente proyecto se definen en la siguiente tabla:

Métrica	Valor de Dominio		Factor Ponderado	
Entradas Externas (EE)	Sistema Web	Registro de usuario	3	
		Configuración de preferencias de usuario	4	
		Inicio de sesión de usuario	3	
		Recuperación de contraseña	4	
		Realización de pagos	6	
	Modelo de Inteligencia Artificial	Conjunto de datos de entrenamiento	6	
		Conjunto de datos de prueba	6	
		Hiperparámetros de configuración del modelo	6	
Salidas Externas (SE)	Sistema Web	Visualización de predicción del modelo de IA	7	
		Notificación de eventos importantes	5	
		Confirmación de acciones realizadas por el usuario	4	
	Modelo de Inteligencia Artificial	Predicciones de precio de criptomonedas	7	
Consultas Externas (CE)	Sistema Web	Consulta de alguna noticia sobre el cual se basó el análisis	3	
	Modelo de Inteligencia Artificial	Consultas de métricas de rendimiento del modelo	6	
	Sistema Web	Datos de usuario almacenados en la base de datos	10	
Archivos Lógicos Internos (ALI)		Datos del análisis de la criptomonedas almacenados en la base de datos	7	
		Parámetros y pesos del modelo	15	
		Datos de entrenamiento	10	
Archivos de Interfaz Externos (AIE)	Sistema Web	Formularios de inicio de sesión	5	
		Configuración de usuario	10	
Conteo Total			127	

Tabla 4. Valores de Dominio

Después, se obtienen Factores de Ajuste de Valor (FAV) F_i ($i = 1$ al 14) según las respuestas de las siguientes preguntas, que tienen una respuesta numérica, siendo la escala de 0 (muy bajo / no requerido) a 5 (muy alto / esencial).

¿El sistema requiere respaldo y recuperación confiables? Si = 4

¿Se requieren comunicaciones de datos especializadas para transferir información hacia o desde la aplicación? Si = 4

¿Existen funciones de procesamiento distribuidas? Si = 3

¿El desempeño es crucial? Si = 5

¿El sistema correrá en un entorno operativo existente enormemente utilizado? Si = 3

¿El sistema requiere entrada de datos en línea? Si = 4

¿La entrada de datos en línea requiere que la transacción de entrada se construya sobre múltiples pantallas u operaciones? Si = 4

¿Los ALI se actualizan en línea? Si = 5

¿Las entradas, salidas, archivos o consultas son complejos? Si = 3.

¿El procesamiento interno es complejo? Si = 5

¿El código se diseña para ser reutilizable? Si = 3

¿La conversión y la instalación se incluyen en el diseño? Si = 3

¿El sistema se diseña para instalaciones múltiples en diferentes organizaciones? No = 0

¿La aplicación se diseña para facilitar el cambio y su uso por parte del usuario? Si = 4

Una vez terminado de responder las preguntas se procede a realizar la sumatoria de los F_i :

$$F_i = \mathbf{50}$$

Finalmente, teniendo tanto el conteo de valores por puntos de función como el F_i , se puede calcular los puntos de función utilizando la siguiente expresión:

$$PF = \text{Conteo Total} * [0.65 + 0.01 * F_i]$$

$$PF = 127 * [0.65 + 0.01 * 50]$$

$$\mathbf{PF = 146.05 \approx 146}$$

3.2.3.1.2 Estimación COCOMO

COCOMO significa Modelo de Costo Constructivo, el cual es un modelo de regresión basado en LOC, es decir, número de líneas de código. Este modelo es propuesto por Boehm en 1981. Es un modelo de estimación de costos de procedimiento para proyectos de software y, a menudo, se usa como un proceso para predecir de manera confiable los diversos parámetros relacionados con la realización de un proyecto, como tamaño, esfuerzo, costo, tiempo y calidad. [56]

El modelo COCOMO tiene tres patrones, cada uno de ellos ofrece un nivel distinto de detalle y aproximación. Estos son submodelos son orgánico, semi acoplado y empotrado. Estos se eligen con base en miles de Líneas de Código (KLDC) que se estimen que requiere el proyecto. Estas KLDC se calculan utilizando el **PF =146** obtenido en la sección anterior y la tabla que se muestra a continuación. [56]

LOC por punto de función				
Lenguaje de programación	Promedio	Mediana	Bajo	Alto
Access	35	38	15	47
Ada	154	—	104	205
APS	86	83	20	184
ASP 6.9	62	—	32	127
Ensamblador	337	315	91	694
C	162	109	33	704
C++	66	53	29	178
Clipper	38	39	27	70
COBOL	77	77	14	400
Cool:Gen/IEF	38	31	10	180
Culprit	51	—	—	—
DBase IV	52	—	—	—
Easytrieve+	33	34	25	41
Excel4.7	46	—	31	63
Focus	43	42	32	56
FORTRAN	—	—	—	—
FoxPro	32	35	25	35
Ideal	66	52	34	203
IEF/Cool:Gen	38	31	10	180
Informix	42	31	24	57
Java	63	53	77	—
JavaScript	58	63	42	75
JCL	91	123	26	150
JSP	59	—	—	—
Lotus Notes	21	22	15	25
Mantis	71	27	22	250
Mapper	118	81	16	245
Natural	60	52	22	141
Oracle	30	35	4	217
PeopleSoft	33	32	30	40
Perl	60	—	—	—
PL/I	78	67	22	263
Powerbuilder	32	31	11	105
REXX	67	—	—	—
RPG II/III	61	49	24	155
SAS	40	41	33	49
Smalltalk	26	19	10	55
SQL	40	37	7	110
VBScript3.6	34	27	50	—
Visual Basic	47	42	16	158

Tabla 5. Tabla de Líneas de Código por Puntos de Función (LOC)

La relación entre líneas de código y puntos de función depende del lenguaje de programación que se use para implementar el software y la calidad del diseño. La Tabla 5 muestra el número promedio de líneas de código para distintos lenguajes de programación, para la construcción de un punto de función.

En nuestro caso utilizaremos JavaScript, por lo que ocuparemos el valor promedio de 58 para calcular lo siguiente:

$$KLDC = PF * \text{promedio por punto de función} / 1000$$

$$KLDC = 146 * 58 / 1000$$

$$KLDC = 8468 / 1000$$

$$\mathbf{KLDC = 8.46 \text{ miles de líneas de código}}$$

Teniendo el cálculo la estimación del número de líneas de código, se procede a categorizar el proyecto conforme a las siguientes condiciones:

- Orgánico: Proyectos pequeños de < 50KLCD
- Semi acoplado: Proyectos de complejidad media < 300 KLCD
- Empotrado: Proyectos bastante complejos donde la experiencia es nula y se utiliza tecnología realmente de frontera.

Como se observa, al tener un $KLDC = 8.46$, la categoría en la que entra este proyecto es Orgánico, pero es importante recalcar que por complejidad y por tecnologías utilizadas, también podría entrar en la categoría de empotrado.

Ahora bien, siendo este proyecto clasificado como orgánico, podemos establecer los coeficientes para las siguientes estimaciones. Estos coeficientes están definidos por la siguiente tabla.

Proyecto de Software	a	b	c	d
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semicopado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	3.6	1.20	2.5	0.32

Tabla 6. Tabla de Coeficientes por Categoría COCOMO

Teniendo los valores de estos coeficientes, se pueden hacer los cálculos siguientes:

- Esfuerzo por persona-mes (E)

$$E = a * [KLDC]^b$$

$$E = 2.4 * [8.46]^{1.05}$$

$$\mathbf{E = 22.59 \text{ personas-mes}}$$

- Duración del proyecto (D)

$$D = c * E^d$$

$$D = 2.5 * 22.59^{0.38}$$

$$\mathbf{D = 8.17 \text{ meses}}$$

- Número de personas (N)

$$N = E / D$$

$$N = 22.59 / 8.17$$

$$N = 2.76 \approx 3 \text{ personas}$$

Para resumir los datos obtenidos en los cálculos anteriores, tenemos la siguiente tabla.

Proyecto	Esfuerzo	Tiempo	Personas	KLDC
CryptoPredict	22.59 persona-mes	8.17 meses	3 personas	8.46

Tabla 7. Resultados Estimación COCOMO

3.2.4 Factibilidad Operativa

Para que el proyecto se lleve a cabo en buena manera, se necesita el uso de recursos tanto humanos como materiales, los cuales tienen valor monetario, refiriéndose a sueldos y recursos los cuales se mostrarán a continuación:

3.2.4.1 Plan de Negocio

Para el desarrollo de este proyecto se necesita de un plan de negocio para analizar su escalabilidad y viabilidad, por lo tanto, en el siguiente apartado se sintetiza un plan de negocio para el sistema en cuestión.

Tomando en cuenta los objetivos definidos en el inicio del documento, se determina el personal objetivo, el cual se divide en tres áreas:

1. Inversores Individuales en Criptomonedas

- Perfil: Personas que invierten en Bitcoin y otras criptomonedas por su cuenta, buscando maximizar sus ganancias.
- Niveles de Experiencia:
 - Principiantes: Invieren pequeñas cantidades, buscan información básica y herramientas fáciles de usar.
 - Intermedios: Comprenden conceptos básicos, buscan análisis más profundo y herramientas de trading.
 - Expertos: Realizan inversiones significativas, buscan herramientas sofisticadas y análisis avanzado.

2. Firmas de Trading

- Perfil: Empresas que compran y venden criptomonedas de forma profesional, buscando obtener ganancias a corto plazo.

- Características:
 - Algoritmos de trading: Utilizan software avanzado para automatizar sus operaciones.
 - Análisis de mercado en tiempo real: Monitorean constantemente el mercado para identificar oportunidades.
 - Gestión de riesgos: Implementan estrategias para minimizar las pérdidas.

3. Fondos de Inversión

- Perfil: Entidades financieras que administran inversiones de terceros en criptomonedas, buscando generar retornos a largo plazo.
- Características:
 - Diversificación: Invieren en una variedad de criptomonedas para reducir el riesgo.
 - Análisis fundamental: Evalúan el potencial de las criptomonedas a largo plazo.
 - Gestión de portafolios: Optimizan la composición de sus inversiones para maximizar retornos.

3.2.4.2 Oportunidades de mercado

Para poder ver la factibilidad de nuestro proyecto hicimos una investigación de mercado en la cual se presentan a continuación nuestras oportunidades para entrar en este mercado

- Crecimiento del Mercado de Criptomonedas: Con un aumento constante en la adopción de criptomonedas y un interés creciente de inversores institucionales y minoristas, existe una demanda robusta de herramientas analíticas avanzadas.
- Necesidad de Análisis Avanzado: La volatilidad inherente del mercado de criptomonedas genera una necesidad crítica de análisis técnico, fundamental y de sentimientos precisos para tomar decisiones informadas.
- Integración de Tecnologías de IA: La aplicación de tecnologías como redes neuronales y NLP (Procesamiento de Lenguaje Natural) en el análisis de mercado es todavía relativamente nueva y representa una ventaja competitiva en el desarrollo de predicciones más precisas y personalizadas.[57]

3.2.4.3 Descripción del Producto

Funcionalidades:

- Análisis técnico del histórico de precios de Bitcoin.
- Análisis fundamental utilizando el modelo BERT para procesar noticias y pronosticar impactos en el mercado.

- Análisis de sentimientos de las noticias para medir el tono y las emociones del mercado.
- Recomendaciones basadas en datos para la compra o venta de Bitcoin.
- Tecnologías: redes neuronales, procesamiento de lenguaje, análisis técnico y fundamental

3.2.4.4 Estrategia de Operaciones

- Herramientas y Recursos:
 - Lenguaje de programación Python [39]
 - Java Script [40]
 - React js [41]
 - Supabase [43]
 - Google colab [44]
 - Git [45]
 - Github[45]
 - Jira [46]
- Personal:

Rol	Asignación	Duración
Product Owner	Miguel Ángel Rodríguez Castillo	Todo el proyecto
Scrum Master	Edgardo Adrián Franco Martínez	Todo el proyecto
Developers	García Islas Asael López Coria Alexis German Martínez Paniagua Juan Carlos	Todo el proyecto

Tabla 8. Roles de Scrum

3.2.4.5 Plan de Marketing

3.2.4.5.1 Estrategia de Precios

Modelos de Precios:

- Suscripción: Ofrece planes de suscripción mensuales o anuales que proporcionan acceso completo a todas las funcionalidades de la plataforma. Considera diferentes niveles de suscripción, por ejemplo, un plan básico para nuevos inversores y un plan

premium para usuarios avanzados o profesionales que incluya características adicionales como análisis personalizados o alertas en tiempo real.

- Pago por Uso: Implementa un modelo donde los usuarios pagan por cada análisis o reporte que generan. Esto puede ser atractivo para usuarios que usan la plataforma de manera esporádica.
- Freemium: Ofrece acceso básico gratuito que incluye funciones limitadas con la opción de actualizar a servicios premium. Esto puede ayudar a atraer a usuarios que desean probar la plataforma antes de comprometerse con un pago. [58]

Estrategias de Precios:

- Introducción de Precios: Considera ofrecer un descuento inicial o una prueba gratuita para los primeros usuarios.
- Precios Competitivos: Analiza los precios de competidores para asegurar que tus tarifas sean competitivas, pero también reflejen el valor de las funcionalidades avanzadas que ofreces.
- Ajustes de Precios: Planea revisar y ajustar los precios basado en la retroalimentación del usuario y las condiciones del mercado. [59]

Contemplando como está la competencia se contempla un precio sugerido de 10 dólares la mensualidad.

3.2.4.5.2 Promoción y Publicidad

Canales de Marketing Digital:

- SEO y Marketing de Contenidos: Optimiza el contenido de tu sitio web para buscadores con palabras clave relevantes. Crea y distribuye contenido valioso como artículos, blogs y videos que posicionen a tu plataforma como líder en análisis de criptomonedas.
- Publicidad Pagada: Utiliza Google Ads y redes sociales como LinkedIn y Twitter para campañas de publicidad dirigidas. Considera también la publicidad en plataformas específicas del sector como CoinMarketCap o CryptoCompare.

Precios tentativos

- Publicidad Google ads: maneja el pago de la publicidad por cada clic que se da en el anuncio y tiene un precio de 2.35 dólares por clic. [60]
- Publicidad redes sociales: la publicidad en redes sociales tiene el mismo sistema y es de pago por clic teniendo un costo de 1 dólar en Instagram y Facebook por cada clic, teniendo una opción de hacer más visibles tu contenido como reels por 7.58/dólares por 1000 vistas. [61]

- Email Marketing: Desarrolla una estrategia de marketing por correo electrónico para mantener a los usuarios informados sobre actualizaciones del producto, noticias de mercado y consejos de inversión. [62]

Relaciones Públicas y Colaboraciones:

- Participación en Conferencias: Asiste y patrocina conferencias y talleres sobre criptomonedas para aumentar la visibilidad de tu producto.
- Colaboraciones con Influencers: Colabora con influencers y expertos del sector para que promuevan tu plataforma a sus seguidores.
 - El precio de estas colaboraciones dependerá de que influencer se reclute y se pueden hacer tratos para recibir beneficios en conjunto
- Partnerships: Establece alianzas con plataformas de trading y medios de información financiera para ofrecer análisis exclusivos.
 - Esta estrategia puede ser de las importantes si se realiza una alianza con alguna de las plataformas más grandes de trading que tengan alguna certificación por el banco de México como lo es bitso pero eso dependerá de negociaciones futuras. [63]

3.2.4.5.3 Distribución

- Accesibilidad de la Plataforma: se contempla que nuestro prototipo cuente con estas características de distribución para poder maximizar nuestro target de mercado.
- Desarrollo Web: Asegura que nuestra plataforma sea fácil de usar y accesible desde cualquier dispositivo, incluyendo smartphones, tablets y computadoras de escritorio.
- Disponibilidad Global: Considera la localización del contenido para diferentes regiones geográficas, especialmente para atraer a usuarios en mercados no angloparlantes.
- Integraciones: Ofrecerá la opción de integraciones con plataformas populares de trading para que los usuarios puedan actuar directamente sobre tus análisis y recomendaciones.

3.2.5 Finanzas

Nuestro apartado de finanzas describirá los siguientes puntos a cubrir: Presupuesto inicial, estimaciones de los costos de inicio, incluyendo salarios, tecnologías a utilizar, recursos computacionales, licencias de software y recursos adicionales que son necesarios para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

3.2.5.1 Sueldos

Personal			
Puesto	Características	Cantidad	Sueldo
Desarrollador Fullstack (React.js)	Responsable de desarrollar la interfaz de usuario del aplicativo web, así como de construir y mantener la lógica de negocio y su integración con la base de datos.	1/mes	\$12,000
Ingeniero en Inteligencia Artificial	Responsable de desarrollar y entrenar modelos de inteligencia artificial	1/mes	\$9,000
Gerente del proyecto	Encargado de coordinar el equipo, gestionar el cronograma del proyecto y garantizar la entrega oportuna del producto final	1/mes	\$25,000
Total			\$46,000 / mes
			\$368,000 / 8 meses

Tabla 9. Sueldos por Puestos de Trabajo

3.2.5.2 Recursos

A continuación, se muestra una tabla con los recursos necesarios para nuestro proyecto:

Recursos Computacionales			
Recurso	Descripción	Cantidad	Precio
Acer Nitro 5 Gaming Laptop	AMD Ryzen 5 Series 4600H 16 GB DDR4 RAM NVIDIA GeForce GTX1050 256 GB SSD 1 TB HDD Windows 11	1	\$25,000
Asus ROG Strix G531T	Intel Core i5-9300 16 GB DDR4 RAM NVIDIA GeForce GTX1650 256 GB SSD 1 TB HDD Windows 11	1	\$19,000
PC de Escritorio	Intel Core i7-11700 16 GB DDR4 RAM 256 GB SSD 1 TB HDD Windows 11	1	\$21,000
Total			\$65,000

Tabla 10. Costos de Recursos Computacionales

Licencias de software		
Nombre	Cantidad	Precio
Google Colab Pro	1/mes	\$208,64
Supabase Pro	1/mes	\$410
Dominio sitio web	1/mes	\$59
Servidor	1/mes	\$31
Total		\$708.64 / mes
		\$5,669.12 / 8 meses

Tabla 11. Costos de Licencias de Software

Recursos Adicionales		
Servicio	Periodo	Precio
Luz	Al año	\$3,699.00
Agua	Al año	\$5,514.00
Predial/Renta	Al año	\$3,620.00
Internet	Al año	\$9,000.00
Total:		\$21,833.00 / año
		\$14,555.33 / 8 meses

Tabla 12. Costos de Recursos adicionales

3.2.5.3 Marketing

Presentaremos una opción que consideramos viable para tener un buen marketing y así de esta manera poder hacernos visibles y atractivos ante los usuarios y generar más usuarios y tráfico en nuestro sitio web.

Marketing				
Lugar de publicidad	Precio de la publicidad	Estimación	Precio mensual	Precio en pesos mexicanos
Google Ads	2.35 dólares/clic	1,000 clics	2,350 dólares	40,890
Redes sociales	1 dólar/clic	1,000 clics	1,000 dólares	17,400
Creación de contenido	0.00758 dólares/por vista	200,000 vistas	1,516 dólares	26,379
Total			4,866 dólares /mensual	84,669
			58,392 dólares /anual	1,016,028

Tabla 13. Costos de marketing.

3.2.5.4 Fuentes de fondos

Nuestra fuente de fondos para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto se puede contemplar de diferentes maneras como lo presentamos a continuación:

1. Capital Inicial de los Fundadores:

- El proyecto se iniciará con una inversión de capital propio, aportada por los fundadores. Este fondo cubrirá los gastos iniciales esenciales, como el desarrollo preliminar del software, el establecimiento legal de la empresa, y los gastos administrativos básicos.[64]

2. Inversión Ángel:

- Se buscará financiación adicional a través de inversores ángeles que tienen interés en startups tecnológicas y criptomonedas. Los inversores ángeles no solo aportan capital, sino también experiencia y conexiones valiosas en la industria.[64]

- Proceso de Captación: Presentación de pitches a potenciales inversores ángeles, asistencia a eventos de networking y uso de plataformas en línea especializadas en conexiones con inversores. [64]

3. Capital de Riesgo:

- Una vez que el producto haya alcanzado cierto nivel de validación en el mercado y un crecimiento de la base de usuarios, se considerará la captación de fondos a través de capital de riesgo. Este tipo de inversión es crucial para escalar operaciones y expandir el alcance del mercado de manera significativa.
- Proceso de Captación: Elaboración de un plan de negocios detallado y demostración de tracción en el mercado, con el fin de atraer a firmas de capital de riesgo. [64]

4. Subvenciones y Financiamiento Gubernamental:

- Exploración de oportunidades de subvenciones y programas de apoyo gubernamental destinados a fomentar la innovación tecnológica y el emprendimiento.
- Proceso de Aplicación: Identificación de programas aplicables, preparación de propuestas detalladas y cumplimiento de los requisitos específicos de cada programa. [64]

5. Crowdfunding:

- Consideración del crowdfunding como método para recaudar fondos, especialmente útil para validar el producto en las etapas iniciales y para conectar directamente con futuros usuarios.
- Plataformas Sugeridas: Kickstarter, Indiegogo, o plataformas específicas de fintech y criptomonedas.[64]

3.2.5.5 Estrategias para alcanzar la rentabilidad y escalabilidad del negocio.

Estrategias para Alcanzar la Rentabilidad

- Optimización de Costos:
 - Automatización de Procesos: Implementa automatización en operaciones clave para reducir la mano de obra y los errores humanos, especialmente en el análisis de datos y la atención al cliente.
 - Negociación de Contratos: Revisa y renegocia contratos con proveedores para obtener mejores tarifas en servicios esenciales como hosting, software, y otros servicios de TI.
- Estrategia de Precios Dinámica:

- Modelos de Precios Flexibles: Considera la introducción de varios niveles de precios que atraigan a diferentes segmentos de mercado, ajustando los precios basados en la demanda y la competitividad del mercado.
- Promociones y Descuentos: Utiliza promociones y descuentos estratégicos para atraer nuevos usuarios y retener a los existentes.
- Expansión de Mercado:
 - Entrada en Nuevos Mercados: Investiga y entra en nuevos mercados geográficos donde la adopción de criptomonedas esté en aumento.
 - Alianzas Estratégicas: Forma alianzas con otras empresas fintech para ofrecer tu producto a una base de clientes más amplia.[65]

Estrategias para Escalar el Negocio

- Escalabilidad Tecnológica:
 - Infraestructura Escalable: Asegúrate de que tu infraestructura tecnológica pueda manejar un aumento en los usuarios sin degradar la calidad del servicio.
 - Cloud Computing: Utiliza soluciones de cloud computing que permitan una escalabilidad flexible y costos controlados según el crecimiento.
- Expansión del Equipo:
 - Talento Especializado: A medida que el negocio crezca, contrata personal especializado en áreas clave como desarrollo de producto, marketing digital, y análisis de datos.
 - Formación Continua: Invierte en la formación continua de tu equipo para mantener la innovación y la competencia técnica al más alto nivel.
- Marketing y Ventas Escalables:
 - Automatización de Marketing: Implementa herramientas de automatización de marketing para gestionar campañas a gran escala y personalizar la comunicación con los usuarios.
 - Expansión de Canales de Venta: Diversifica tus canales de venta utilizando tanto canales digitales como colaboraciones con intermediarios o plataformas de terceros.
- Innovación Continua:
 - Investigación y Desarrollo: Continúa invirtiendo en investigación y desarrollo para mejorar tu producto y explorar nuevas tecnologías que puedan ofrecer ventajas competitivas.

- Retroalimentación del Usuario: Establece mecanismos efectivos para recoger y analizar la retroalimentación de los usuarios, adaptando tu producto a sus necesidades cambiantes.

3.2.5.6 Punto de equilibrio teórico

Para calcular nuestro punto de equilibrio teórico utilizaremos los siguientes datos:

Costos fijos anuales (contemplando marketing incluido): 1,469,252.45

Precio por suscripción anual: 120 dólares = 2088 pesos

Costo por usuario anual: 20 dólares = 348 pesos

Punto de equilibrio=costos fijos/(Precio por suscripción anual - Costo por usuario anual)

Punto de equilibrio= 1,469,252.45 / (2088-348) = 844.3979 **clientes anuales**

Recordemos que estos valores son aproximados ya que se pueden variar algunos costes y esto efectuara un cambio directo

3.2.5.7 Venta de prototipo

El porcentaje de ganancia que queremos tener con la realización de nuestro proyecto es del 35% por ciento ya que al ser un modelo que intenta predecir un mercado tan volátil y proyectando de un 85 por ciento de eficacia vale la pena pagar ese precio para los inversionistas o empresas que lleguen a estar interesados

Para calcular nuestro precio de venta utilizaremos la fórmula de a continuación:

Precio de venta = Costos totales / (100 – Margen de ganancia deseado expresado en porcentaje).

Para este precio de venta se contemplarán dos opciones de venta:

1.- Venta de solo el prototipo

Costo total de creación: \$ 453,224.45

Margen de ganancia: 35%

Precio de venta= \$ 453,224.45/ (100-35)

Precio de venta= **\$ 697,268.3846 pesos mexicanos.**

Precio después de impuestos.

2.- Venta de prototipo incluyendo marketing

Costo total de creación: \$453,224.45

Gastos de marketing: \$1,016,028 pesos

Margen de ganancia: 35%

Precio de venta= $1,469,252.45/(100-35)$

Precio de venta=**2,260,388.385 pesos mexicanos.**

Precio después de impuestos.

3.3 Análisis de riesgos

El análisis de riesgos es una técnica utilizada en la gestión de proyectos de software para identificar, evaluar y priorizar los riesgos potenciales que pueden afectar el éxito del proyecto. Su objetivo es prevenir o reducir al mínimo los impactos negativos de los riesgos y maximizar las oportunidades positivas.

Para evaluar los posibles riesgos que pudieran ocurrir durante el proyecto, se establecieron las siguientes categorías:

1. Catastrófico
2. Crítico
3. Moderado
4. Insignificante

Para discretizar la probabilidad de ocurrencia de estos riesgos, se ha creado una tabla con los rangos de 1% a 99% de probabilidad de ocurrencia dividido en 3 segmentos

Probabilidad de Ocurrencia	
01% - 33%	Baja
34% - 66%	Media
67% - 99%	Alta

Tabla 14. Probabilidades de Ocurrencia de Riesgos

3.3.1 Identificación de Riesgos

En la tabla siguiente, se presentan los distintos tipos de riesgos a los que se enfrenta el proyecto, donde se muestra el tipo de riesgo, categoría, probabilidad, impacto, y plan de prevención o contingencia.

ID	Riesgo	Categoría	Probabilidad	Impacto	Plan de Contingencia
R-V01	Vulnerabilidades de Seguridad	Técnico	Media	Catastrófico	Implementar medidas de seguridad, haciendo pruebas constantemente

ID	Riesgo	Categoría	Probabilidad	Impacto	Plan de Contingencia
R-V02	Incompatibilidad entre navegadores web	Técnico	Baja	Moderado	Planear el proyecto, inicialmente teniendo en cuenta las pautas de compatibilidad entre los navegadores
R-V03	Rendimiento insatisfactorio	Técnico	Alta	Crítico	Aplicación de pruebas exhaustivas de rendimiento y optimización del código.
R-V04	Caída del Servidor	Técnico	Baja	Moderado	Dar un mantenimiento constante al servidor.
R-V05	Sobreajuste del modelo de Inteligencia Artificial	Técnico	Media	Crítico	Utilizar técnicas de regularización y conjunto de pruebas separado
R-V06	Datos de entrenamiento sesgado	Técnico	Media	Crítico	Realizar un análisis completo de los datos de entrenamiento para identificar y corregir sesgos

ID	Riesgo	Categoría	Probabilidad	Impacto	Plan de Contingencia
R-V07	Cambios regulatorios	Externo	Baja	Crítico	Mantenerse al tanto de los cambios regulatorios y adaptar el proyecto a estos cambios.
R-V08	Competencia y mercado	Externo	Baja	Moderado	Realizar un análisis de mercado y monitorear tendencias y actividades de la competencia.
R-V09	Retraso en el cumplimiento de tareas	Administrativo	Media	Crítico	Establecer un plan de gestión de proyectos claro y comunicar regularmente el progreso al equipo.
R-V10	Abandono de algún integrante del equipo	Administrativo	Baja	Critic	Comunicar e identificar problemáticas e inconformidades dentro del equipo

Tabla 15. Tabla de Identificación de Riesgos

3.3.2 Fichas de Riesgos

En este apartado se presentan las fichas detalladas de riesgos. En la tabla 14 se muestra el formato utilizado para definir las fichas de riesgos.

Hoja de Información de Riesgo		
ID de Riesgo: R-VXX	Probabilidad de Ocurrencia: Baja / Media / Alta	Impacto: Insignificante / Moderado / Crítico / Catastrófico
Descripción: Breve descripción del riesgo		
Refinamiento/Contexto: Detalles adicionales sobre el riesgo, incluyendo subcondiciones o escenarios específicos que podrían desencadenarlo.		
Mitigación/monitoreo: Acciones planificadas para mitigar el riesgo o monitorear su evolución.		
Plan de Contingencia: Procedimientos establecidos para responder al riesgo si ocurre.		

Tabla 16. Formato de Ficha de Riesgo

En las tablas 15 a 24 se muestran las fichas de los riesgos mencionados en el apartado anterior.

Hoja de Información de Riesgo		
ID de Riesgo: R-V01	Probabilidad de Ocurrencia: Media	Impacto: Catastrófico
Descripción: Existe la posibilidad de que el sistema sea vulnerable a ataques de seguridad, lo que podría resultar en la exposición o compromiso de datos sensibles.		
Refinamiento/Contexto: <ul style="list-style-type: none"> Detección de intentos de intrusión en el sistema. Posibles vulnerabilidades en la infraestructura de seguridad proporcionada por Supabase que podrían ser explotadas por atacantes externos. 		
Mitigación/monitoreo: <ol style="list-style-type: none"> Revisar regularmente los servicios de seguridad proporcionados por Supabase para garantizar la detección y prevención oportuna de amenazas. Revisar el código fuente del sistema para realizar mejoras en ciberseguridad 		
Plan de Contingencia: Ponerse en contacto con el equipo de supabase para informar acerca del problema.		

Tabla 17. Ficha de Riesgo R-V01

Hoja de Información de Riesgo		
ID de Riesgo:	Probabilidad de Ocurrencia:	Impacto:
Descripción: Puede surgir incompatibilidad entre diferentes navegadores web, lo que podría afectar la experiencia del usuario o la funcionalidad del sistema.		
Refinamiento/Contexto: <ul style="list-style-type: none"> • Usuarios informan de problemas de visualización o funcionalidad en ciertos navegadores. • Pruebas de compatibilidad revelan fallas en el rendimiento del sistema en diferentes navegadores. 		
Mitigación/monitoreo: <ol style="list-style-type: none"> 1. Probar el sistema web en distintos navegadores populares durante el desarrollo. 2. Asegurarse que las tecnologías utilizadas sean compatibles con múltiples navegadores. 		
Plan de Contingencia: Desarrollar parches para abordar problemas de incompatibilidad identificados y mantener la experiencia del usuario óptima.		

Tabla 18. Ficha de Riesgo R-V02

Hoja de Información de Riesgo		
ID de Riesgo:	Probabilidad de Ocurrencia:	Impacto:
Descripción: Existe la posibilidad de que el sistema no cumpla con los requisitos de rendimiento esperados, lo que podría resultar en tiempos de carga lentos o interrupciones del servicio.		
Refinamiento/Contexto: <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de carga revelan tiempos de respuesta más lentos de lo esperado. • Usuarios reportan malas experiencias de usuario debido a problemas de rendimiento. 		
Mitigación/monitoreo: <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar pruebas de rendimiento durante el desarrollo para identificar y abordar potenciales cuellos de botella. 2. Implementar técnicas de optimización de código. 		
Plan de Contingencia: Establecer un equipo de respuesta para abordar rápidamente cualquier falla de rendimiento del sistema.		

Tabla 19. Ficha de Riesgo R-V03

Hoja de Información de Riesgo		
ID de Riesgo:	Probabilidad de Ocurrencia:	Impacto:
Descripción: Existe la posibilidad de que el servidor experimente una interrupción inesperada, lo que podría resultar en que el sistema se encuentre temporalmente no disponible.		
Refinamiento/Contexto: <ul style="list-style-type: none"> Fallas de software en el servidor resultan en la caída del sistema. Ataques DDoS sobrecargan el servidor, causando una interrupción del servicio. 		
Mitigación/monitoreo: <ol style="list-style-type: none"> Implementar un respaldo de Software para mitigar el impacto de posibles fallas del servidor. Utilizar servicios de monitoreo de infraestructura para detectar y responder rápidamente a anomalías en el rendimiento del servidor. 		
Plan de Contingencia: Reiniciar el servidor o cambiar a un servidor de respaldo para restaurar rápidamente el servicio en caso de una interrupción del servidor y minimizar el tiempo de inactividad.		

Tabla 20. Ficha de Riesgo R-V04

Hoja de Información de Riesgo		
ID de Riesgo:	Probabilidad de Ocurrencia:	Impacto:
Descripción: Existe la posibilidad de que el modelo de inteligencia artificial se sobreajuste a los datos de entrenamiento, lo que podría reducir precisión para nuevas entradas.		
Refinamiento/Contexto: <ul style="list-style-type: none"> El modelo muestra un buen rendimiento en los datos de entrenamiento, pero un rendimiento deficiente en datos de prueba. 		
Mitigación/monitoreo: <ol style="list-style-type: none"> Utilizar técnicas de regularización, como L1/L2, o la reducción de la complejidad del modelo. Dividir los datos en conjuntos de entrenamiento, validación y prueba para evaluar el rendimiento del modelo en datos no vistos durante el entrenamiento. 		
Plan de Contingencia: Reentrenar el modelo con diferentes configuraciones de hiperparámetros o algoritmos si se detecta un sobreajuste significativo y validar su rendimiento en datos independientes.		

Tabla 21. Ficha de Riesgo R-V05

Hoja de Información de Riesgo		
ID de Riesgo: R-V06	Probabilidad de Ocurrencia: Media	Impacto: Crítico
Descripción: Existe la posibilidad de que los datos de entrenamiento para el modelo de inteligencia artificial estén sesgados, lo que podría conllevar a predicciones poco precisas.		
Refinamiento/Contexto: <ul style="list-style-type: none"> El modelo de inteligencia artificial puede aprender patrones sesgados de los datos de entrenamiento y generar predicciones sesgadas. 		
Mitigación/monitoreo: <ol style="list-style-type: none"> Revisar los datos de entrenamiento para identificar y corregir sesgos, priorizando la representatividad y diversidad de los datos. 		
Plan de Contingencia: Reevaluar periódicamente los datos de entrenamiento y ajustar el modelo en consecuencia si se identifica un sesgo significativo que afecta la precisión o equidad de las predicciones.		

Tabla 22. Ficha de Riesgo R-V06

Hoja de Información de Riesgo		
ID de Riesgo: R-V07	Probabilidad de Ocurrencia: Baja	Impacto: Crítico
Descripción: Existe la posibilidad de que se produzcan cambios en las regulaciones legales que afecten la operación del proyecto.		
Refinamiento/Contexto: <ul style="list-style-type: none"> Cambios en las leyes de protección de datos que imponen nuevos requisitos. Cambios en las regulaciones financieras que afectan la operación de sistemas relacionados con criptomonedas. 		
Mitigación/monitoreo: <ol style="list-style-type: none"> Mantenerse actualizado sobre las regulaciones relevantes y establecer un proceso para evaluar y responder a los cambios regulatorios. 		
Plan de Contingencia: Desarrollar planes de acción específicos para abordar los cambios regulatorios y ajustar el proyecto según sea necesario para cumplir con las nuevas regulaciones.		

Tabla 23. Ficha de Riesgo R-V07

Hoja de Información de Riesgo		
ID de Riesgo: R-V08	Probabilidad de Ocurrencia: Baja	Impacto: Moderado
Descripción: Existe la posibilidad de que cambios en el mercado o la actividad de la competencia afecten la viabilidad del proyecto.		
Refinamiento/Contexto: <ul style="list-style-type: none"> Nuevos competidores ingresan al mercado con soluciones similares o mejoradas. Cambios en las preferencias del cliente afectan la demanda de productos o servicios relacionados. 		
Mitigación/monitoreo: <ol style="list-style-type: none"> Realizar análisis de mercado regularmente para identificar nuevas tendencias y actividades de la competencia. 		
Plan de Contingencia: Desarrollar estrategias de adaptación rápida para mantener la competitividad en un mercado dinámico y en evolución.		

Tabla 24. Ficha de Riesgo R-V08

Hoja de Información de Riesgo		
ID de Riesgo: R-V09	Probabilidad de Ocurrencia: Media	Impacto: Crítico
Descripción: Existe la posibilidad de que las tareas no se completen según lo programado, lo que podría causar retrasos en la entrega del proyecto.		
Refinamiento/Contexto: <ul style="list-style-type: none"> Cambios en los requisitos del proyecto que requieren la reevaluación y ajuste de los cronogramas de trabajo. 		
Mitigación/monitoreo: <ol style="list-style-type: none"> Realizar una planificación detallada para cada tarea. Establecer un sistema de seguimiento y monitoreo del progreso del proyecto para identificar cualquier desviación del plan. 		
Plan de Contingencia: Priorizar tareas críticas para minimizar los impactos de los retrasos en el cumplimiento de tareas.		

Tabla 25. Ficha de Riesgo R-V09

Hoja de Información de Riesgo		
ID de Riesgo:	Probabilidad de Ocurrencia:	Impacto:
Descripción: Existe la posibilidad de que un miembro clave del equipo abandone el proyecto, lo que podría afectar la continuidad y la calidad del trabajo realizado.		
Refinamiento/Contexto: <ul style="list-style-type: none"> Descontento de un miembro del equipo con el proyecto o el ambiente de trabajo. Cambios en las circunstancias personales de un miembro del equipo que afectan su disponibilidad con el proyecto 		
Mitigación/monitoreo: <ol style="list-style-type: none"> Fomentar una cultura de trabajo positiva y un ambiente de equipo colaborativo. Realizar reuniones regulares con el equipo para abordar cualquier inquietud o problema y proporcionar apoyo cuando sea necesario. 		
Plan de Contingencia: Redistribuir las responsabilidades en el equipo		

Tabla 26. Ficha de Riesgo R-V10

3.4 Requerimientos

3.4.1 Requerimientos funcionales

Identificador	Nombre	Descripción
RF01	Crear Cuenta	Los usuarios deben crear una cuenta para poder interactuar con el aplicativo web.
RF02	Iniciar Sesión	El sistema permite al usuario iniciar sesión con su correo y una contraseña.
RF03	Recuperación de Contraseña	El sistema envía un código al correo del usuario en caso de olvidar su contraseña.
RF04	Visualizar Perfil	El sistema permite al usuario visualizar sus datos.
RF05	Modificación de Datos	El sistema permite modificar los datos del usuario.

Identificador	Nombre	Descripción
RF06	Eliminar cuenta	El sistema permite al usuario eliminar su cuenta si lo desea.
RF07	Pagos	El sistema permite realizar pagos en la plataforma.
RF08	Notificaciones	El usuario recibe notificaciones en tiempo real sobre el comportamiento del mercado de la criptomoneda.
RF09	Recopilación de Datos	Extracción de información relevante con relación a las criptomonedas
RF10	Preprocesamiento de Datos	Limpieza y normalización de datos.
RF11	Análisis Técnico	Implementación de algoritmos de análisis técnico para identificar patrones y tendencias en los datos.
RF12	Análisis Fundamental	Implementación de algoritmos de análisis fundamental para predecir el movimiento del precio de las criptomonedas
RF13	Modelo de Predicción.	Implementación de modelo predictivo basado en red neuronal.
RF14	Visualización de Eventos Relevantes	Presentación de la información relevante de donde se basa el modelo para hacer las predicciones.
RF15	Visualización de las Graficas	Presentación de las gráficas históricas del precio de las criptomonedas

Tabla 27. Requerimientos Funcionales

3.4.1.1 Fichas de requerimientos funcionales

En la tabla 28 se muestra el formato utilizado para definir las fichas de especificación de los requerimientos funcionales, así como la información que contiene cada apartado de la tabla.

Requerimiento: Descripción del requerimiento funcional	
Identificador: RFXX	Nombre: Nombre descriptivo del requerimiento
Prioridad de desarrollo: Bajo / Medio / Alto	
Entrada: Descripción de los datos, información o eventos que inician el requerimiento	Salida: Descripción de los resultados esperados o acciones que produce el requerimiento
Descripción: Descripción detallada del requerimiento funcional, incluyendo su propósito y funcionalidad	
Precondición: Condiciones necesarias que deben ser verdaderas antes de que el requerimiento pueda ser ejecutado	
Postcondición: Condiciones que deben ser verdaderas después de que el requerimiento ha sido ejecutado	

Tabla 28. Formato de Ficha de Especificación de Requerimientos Funcionales

A continuación, de las tablas 29 a 43 se muestran las fichas de especificaciones de los requerimientos funcionales establecidos en la sección anterior.

Requerimiento: El sistema permitirá crear una cuenta al usuario.	
Identificador: RF01	Nombre: Crear Cuenta.
Prioridad de desarrollo: Medio.	
Entrada: El usuario no está registrado en el sistema.	Salida: Usuario registrado en el sistema.
Descripción: Los usuarios deben crear una cuenta para poder interactuar con el aplicativo web.	
Precondición: El usuario debe ingresar al sistema y colocar sus datos.	
Postcondición: El usuario ya puede ingresar al sistema.	

Tabla 29. Especificación RF01.

Requerimiento: El sistema permitirá iniciar sesión al usuario.	
Identificador: RF02	Nombre: Iniciar sesión.
Prioridad de desarrollo: Medio.	
Entrada: El usuario debe estar registrado en el sistema.	Salida: Acceso a la página principal.
Descripción: El usuario podrá ingresar al sistema con su cuenta previamente registrada.	
Precondición: Tener una cuenta ya existente.	
Postcondición: El usuario tiene acceso al sistema.	

Tabla 30. Especificación RF02.

Requerimiento: El sistema permitirá recuperar la contraseña del usuario.	
Identificador: RF03	Nombre: Recuperación de Contraseña.
Prioridad de desarrollo: Medio.	
Entrada: El usuario debe entrar al aplicativo web.	Salida: Contraseña modificada.
Descripción: El sistema envía un código al correo del usuario en caso de olvidar su contraseña.	
Precondición: Tener una cuenta ya existente.	
Postcondición: El usuario ha modificado su contraseña para volver a tener acceso al sistema.	

Tabla 31. Especificación RF03.

Requerimiento: El sistema permitirá visualizar la información del usuario.	
Identificador: RF04	Nombre: Visualizar Perfil.
Prioridad de desarrollo: Medio.	
Entrada: Usuario debe ingresar al sistema.	Salida: Se muestran los datos del perfil.
Descripción: El sistema permite al usuario visualizar sus datos.	
Precondición: Ingresar a la sección de perfil.	
Postcondición: Muestra los datos del usuario.	

Tabla 32. Especificación RF04.

Requerimiento: El sistema permitirá modificar los datos del perfil del usuario.	
Identificador: RF05	Nombre: Modificación de Datos.
Prioridad de desarrollo: Medio.	
Entrada: Usuario debe ingresar al sistema.	Salida: Mensaje de que se han realizado cambios.
Descripción: El sistema permite modificar los datos del usuario.	
Precondición: Tener una cuenta ya existente.	
Postcondición: Se le permitirá al usuario realizar modificaciones	

Tabla 33. Especificación RF05.

Requerimiento: El sistema permitirá eliminar la cuenta del usuario.	
Identificador: RF06	Nombre: Eliminar cuenta.
Prioridad de desarrollo: Medio.	
Entrada: Usuario debe ingresar al sistema.	Salida: Cuenta eliminada.
Descripción: El sistema permite al usuario eliminar su cuenta si lo desea.	
Precondición: Tener una cuenta existente.	
Postcondición: El sistema arroja un mensaje que se ha eliminado su cuenta.	

Tabla 34. Especificación RF06.

Requerimiento: El sistema permitirá realizar pagos para la suscripción.	
Identificador: RF07	Nombre: Pagos.
Prioridad de desarrollo: Medio.	
Entrada: Datos del método de pago del usuario.	Salida: Acceso a las funcionalidades del sistema.
Descripción: El sistema permite realizar pagos en el sistema.	
Precondición: Haber ingresado al sistema y seleccionar pago de suscripción.	
Postcondición: El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema.	

Tabla 35. Especificación RF07.

Requerimiento: El sistema notificará al usuario acerca de la criptomoneda.	
Identificador: RF08	Nombre: Notificaciones.
Prioridad de desarrollo: Medio.	
Entrada: Datos recopilados de la criptomoneda.	Salida: Notificación enviada al correo del usuario.
Descripción: El usuario recibirá notificaciones en tiempo real sobre el comportamiento del mercado de la criptomoneda.	
Precondición: Tener una cuenta existente y obtención de los datos relacionados a la criptomoneda.	
Postcondición: Se enviará al correo del usuario una notificación acerca del comportamiento de la criptomoneda.	

Tabla 36. Especificación RF08.

Requerimiento: Se realiza la recopilación de datos relacionados a la criptomoneda.	
Identificador: RF09	Nombre: Recopilación de datos.
Prioridad de desarrollo: Alto.	
Entrada: Datos relevantes de la criptomoneda.	Salida: Datos recopilados.
Descripción: Extracción de información relevante con relación a las criptomonedas.	
Precondición: Tener las fuentes donde será recopilados los datos.	
Postcondición: Los datos recopilados serán preprocesados.	

Tabla 37. Especificación RF09.

Requerimiento: Se realiza el preprocesamiento de los datos recopilados.	
Identificador: RF10	Nombre: Preprocesamiento de datos.
Prioridad de desarrollo: Alto.	
Entrada: Datos recopilados.	Salida: Datos preprocesados.
Descripción: Limpieza y normalización de datos.	
Precondición: Haber recopilado los datos previamente.	
Postcondición: Datos han sido normalizados y limpiados para usarlos en los análisis técnico y fundamental.	

Tabla 38. Especificación RF10.

Requerimiento: Se realiza el análisis técnico de los datos preprocesados correspondientes.	
Identificador: RF11	Nombre: Análisis técnico.
Prioridad de desarrollo: Alto.	
Entrada: Datos preprocesados.	Salida: Algoritmo de análisis técnico.
Descripción: Implementación de algoritmos de análisis técnico para identificar patrones y tendencias en los datos.	
Precondición: Tener los datos ya preprocesados.	
Postcondición: Almacenar los datos en la base de datos.	

Tabla 39. Especificación RF11.

Requerimiento: Se realiza el análisis fundamental de los datos preprocesados correspondientes.	
Identificador: RF12	Nombre: Análisis fundamental.
Prioridad de desarrollo: Alto.	
Entrada: Datos preprocesados.	Salida: Algoritmo de análisis fundamental.
Descripción: Implementación de algoritmos de análisis fundamental para predecir el movimiento del precio de criptomonedas.	
Precondición: Tener los datos ya preprocesados.	
Postcondición: Almacenar los datos en la base de datos.	

Tabla 40. Especificación RF12.

Requerimiento: Se realiza el entrenamiento del modelo predictivo.	
Identificador: RF13	Nombre: Modelo de Predicción.
Prioridad de desarrollo: Alto.	
Entrada: Análisis fundamental y técnico.	Salida: Modelo entrenado.
Descripción: Implementación de modelo predictivo basado en una red neuronal.	
Precondición: Haber realizado los análisis técnico y fundamental previamente.	
Postcondición: Obtención de los resultados aproximados esperados.	

Tabla 41. Especificación RF13.

Requerimiento: El sistema muestra los eventos relevantes referentes a la criptomoneda.	
Identificador: RF14	Nombre: Lista de Eventos Relevantes.
Prioridad de desarrollo: Alto.	
Entrada: Usuario accede al sistema.	Salida: Muestra la lista de eventos relevantes.
Descripción: Presentación de la información relevante de donde se basa el modelo para hacer las predicciones.	
Precondición: Tener una cuenta existente.	
Postcondición: El usuario entra a la página principal.	

Tabla 42. Especificación RF14.

Requerimiento: El sistema muestra las gráficas del análisis fundamental y técnico.	
Identificador: RF15	Nombre: Visualización de las Gráficas.
Prioridad de desarrollo: Alto	
Entrada: Usuario accede al sistema.	Salida: Muestra el sistema las gráficas.
Descripción: Presentación de las gráficas históricas del precio de las criptomonedas.	
Precondición: Tener una cuenta existente.	
Postcondición: El usuario entra a la página principal.	

Tabla 43. Especificación RF15.

3.4.2 Requerimientos no funcionales

Identificador	Nombre	Descripción
RNF01	Rendimiento.	El sistema debe poder proporcionar consultas rápidas al usuario.
RNF02	Seguridad	El sistema debe ser capaz de proteger de los datos sensibles del usuario.
RNF03	Mantenimiento	El sistema debe estar en constante actualización.
RNF04	Disponibilidad	El sistema se encuentra disponible todo el tiempo.
RNF05	Escalabilidad	El sistema debe ser escalable para dispositivos móviles y computadoras.
RNF06	Confiabilidad	El sistema debe de tener un alta grado de fiabilidad y precisión en sus predicciones, minimizando los errores.
RNF07	Compatibilidad	El sistema debe de ser compatible con diversos navegadores asegurando una buena experiencia de usuario.
RNF08	Usabilidad	Interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar para que permita a los usuarios usar el sistema sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados.
RNF09	Respaldo	El sistema debe crear un respaldo de los datos de manera frecuente.
RNF10	Privacidad	Protección de la privacidad de los usuarios asegurando los datos personales.

Tabla 44. Requerimientos no Funcionales

3.5 Casos de Uso

3.5.0 Diagrama de casos de uso

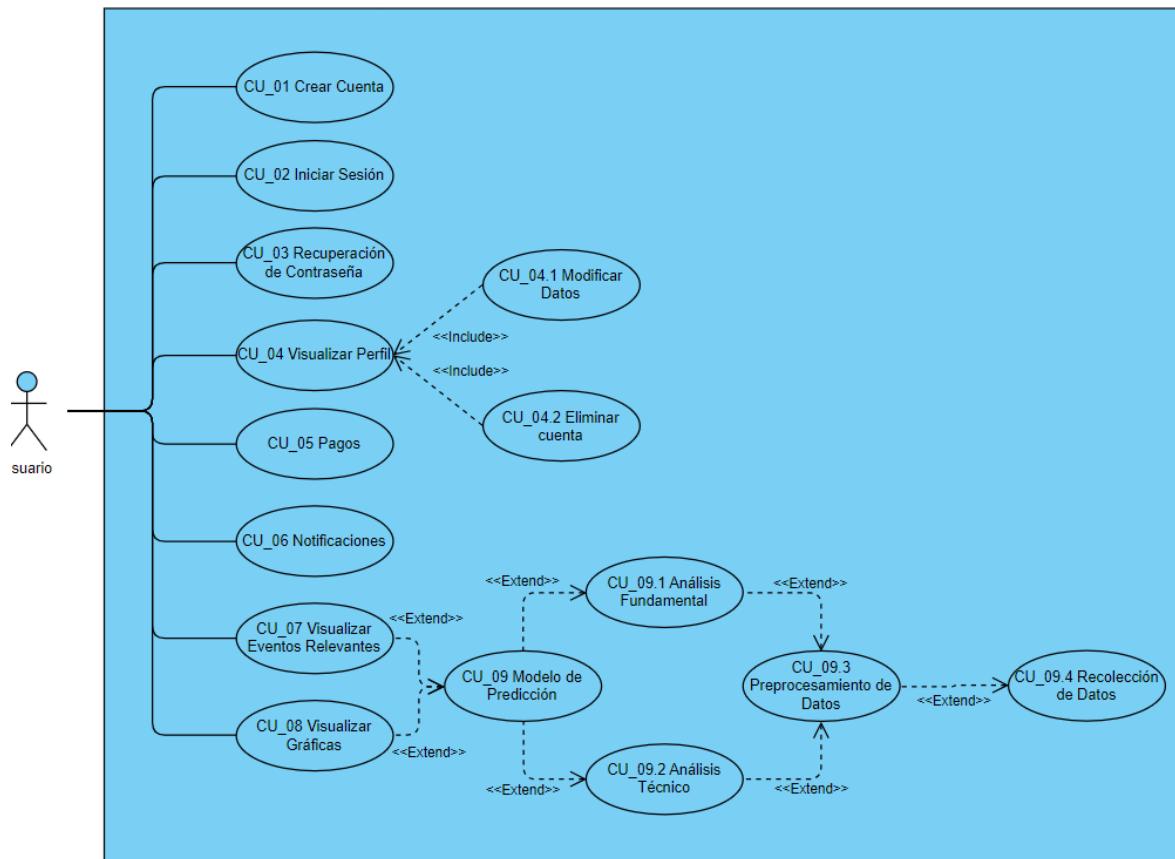


Figura 5. Diagrama de Casos de Uso.

3.5.1 Especificación de casos de uso

3.5.1.0 Crear Cuenta

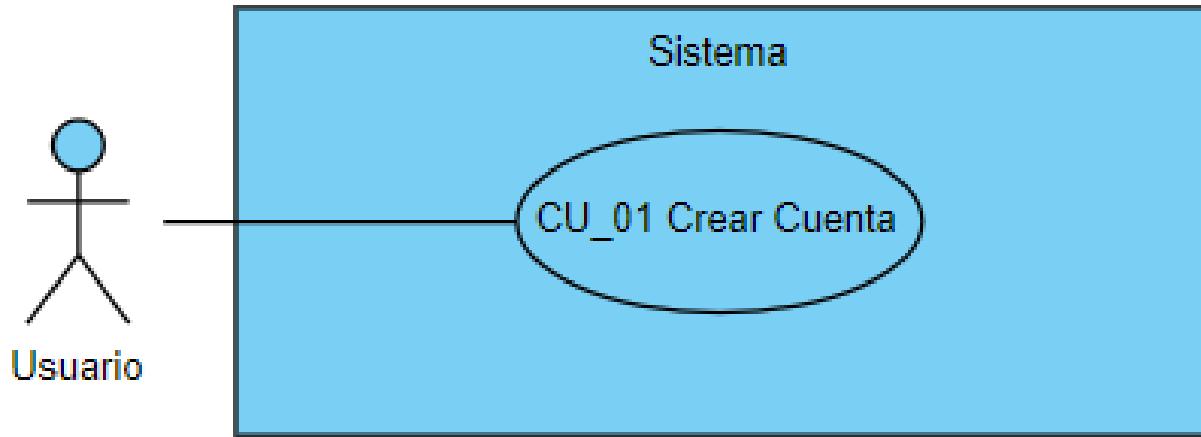


Figura 6. Caso de Uso CU-01

Identificador: CU-01	Nombre: Crear Cuenta.
Prioridad de desarrollo: Media.	
Entrada: Datos del usuario.	Salida: Usuario registrado en el sistema.
Descripción: El usuario crea una cuenta dentro del sistema.	
Precondición: El usuario debe ingresar la información solicitada.	
Postcondición: Cuenta creada en el sistema.	

Tabla 45. Especificación de CU-01.

3.5.1.1 Iniciar Sesión

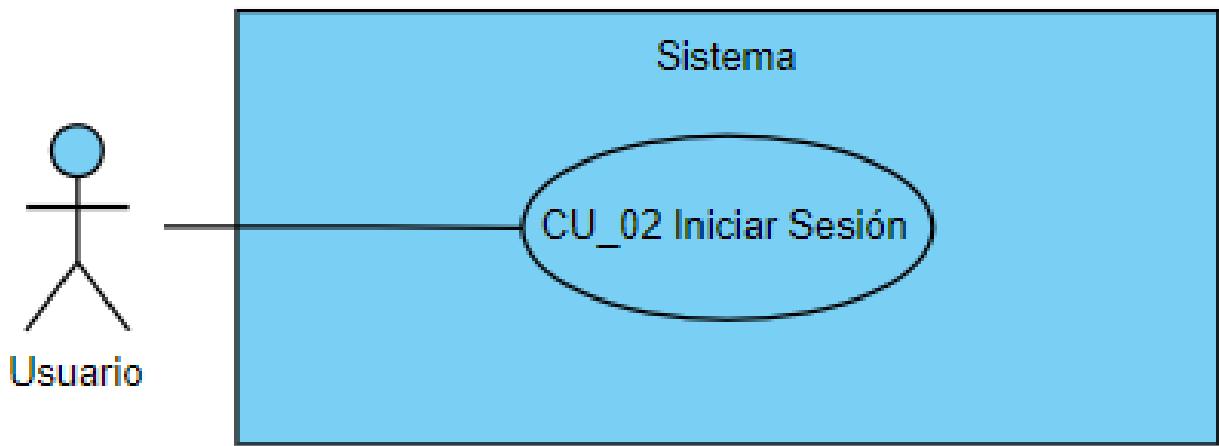


Figura 7. Caso de Uso CU-02

Identificador: CU-02	Nombre: Iniciar sesión.
Prioridad de desarrollo: Media.	
Entrada: Usuario registrado.	Salida: Inicio de sesión del usuario.
Descripción: El usuario inicia sesión para acceder al sistema.	
Precondición: El usuario debe estar registrado previamente.	
Postcondición: Sesión iniciada.	

Tabla 46. Especificación de CU-02.

3.5.1.2 Recuperación de contraseña

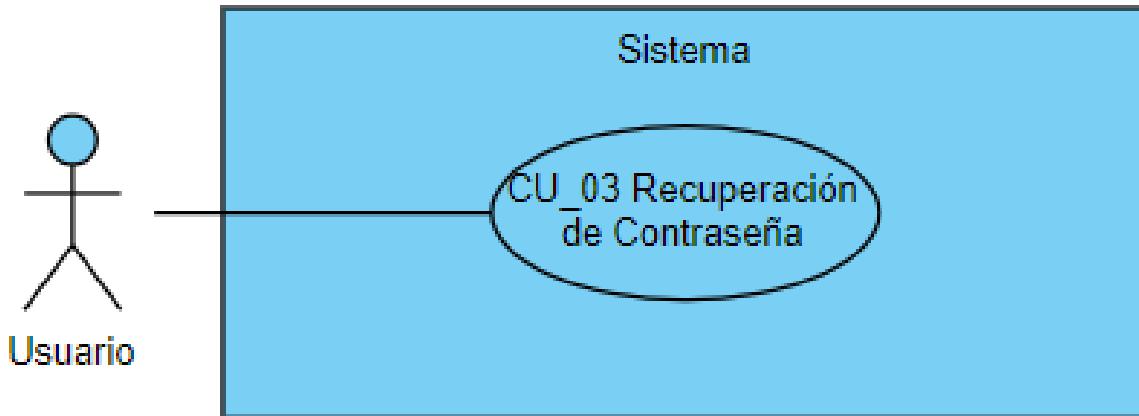


Figura 8. Caso de Uso CU-03

Identificador: CU-03	Nombre: Recuperación de Contraseña.
Prioridad de desarrollo: Media.	
Entrada: El usuario debe entrar al aplicativo web.	Salida: Contraseña modificada.
Descripción: Se envía un mensaje al correo electrónico del usuario solicitando la modificación de la contraseña.	
Precondición: El usuario debe estar registrado previamente.	
Postcondición: Nueva contraseña.	

Tabla 47. Especificación de CU-03.

3.5.1.3 Visualizar perfil

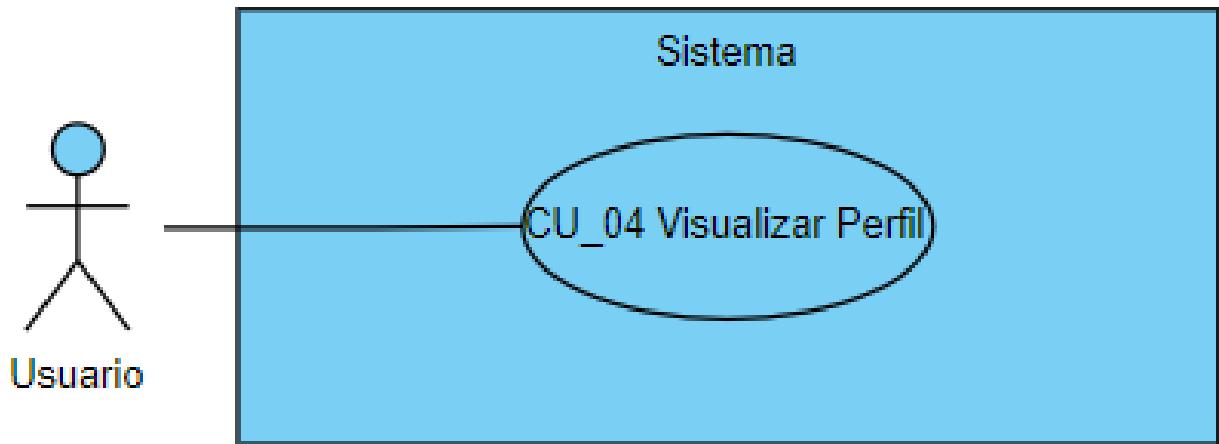


Figura 9. Caso de Uso CU-04

Identificador: CU-04	Nombre: Visualizar Perfil.
Prioridad de desarrollo: Media.	
Entrada: Usuario ingresó al sistema.	Salida: Visualización de la información del usuario.
Descripción: El usuario ingresa a su perfil dentro del sistema.	
Precondición: El usuario debe iniciar sesión previamente.	
Postcondición: Se muestra los datos del usuario.	

Tabla 48. Especificación de CU-04

3.5.1.3.1 Modificar Datos

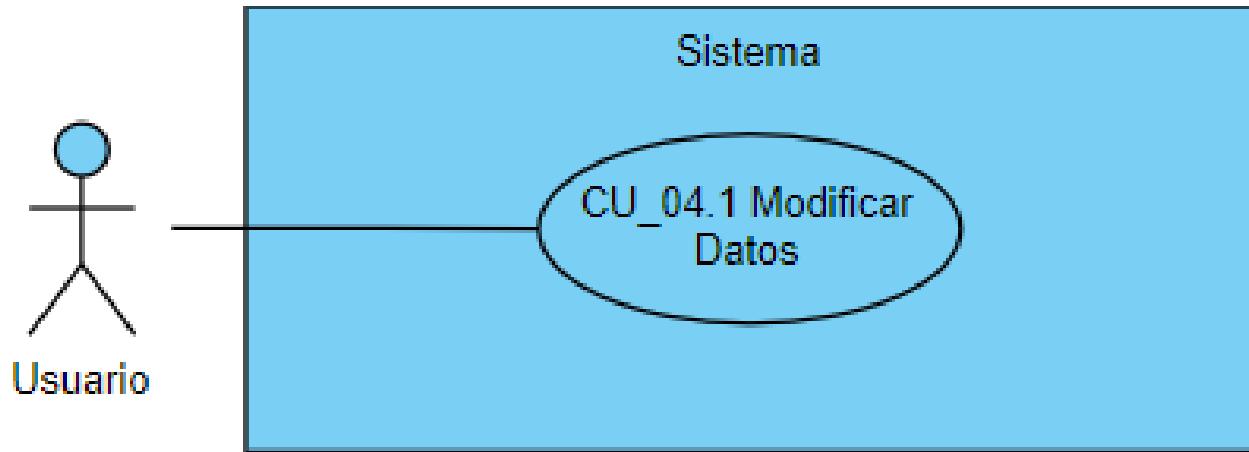


Figura 10. Caso de Uso CU-04.1

Identificador: CU-04.1	Nombre: Modificar Datos.
Prioridad de desarrollo: Media.	
Entrada: Usuario accedió a su perfil.	Salida: Datos modificados.
Descripción: El usuario tiene la posibilidad de modificar sus datos.	
Precondición: El usuario debe iniciar sesión en el sistema y acceder a su perfil.	
Postcondición: Se actualizan sus datos.	

Tabla 49. Especificación de CU-04.1.

3.5.1.3.2 Eliminar Cuenta

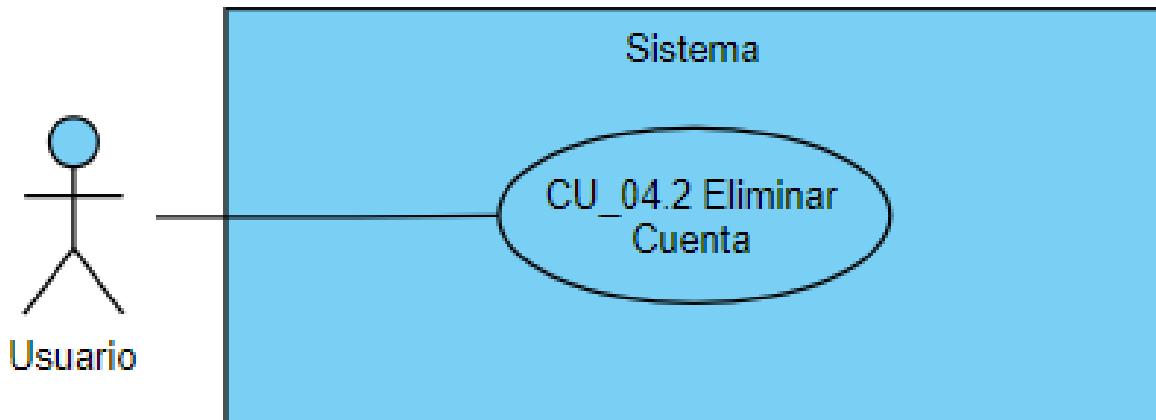


Figura 11. Caso de Uso CU-04.2

Identificador: CU-04.2	Nombre: Eliminar Cuenta.
Prioridad de desarrollo: Media.	
Entrada: Usuario accedió a su perfil.	Salida: Cuenta eliminada del sistema.
Descripción: El usuario puede eliminar su cuenta.	
Precondición: El usuario debe iniciar sesión previamente.	
Postcondición: Cuenta del usuario eliminada exitosamente.	

Tabla 50. Especificación de CU-04.2.

3.5.1.4 Pagos

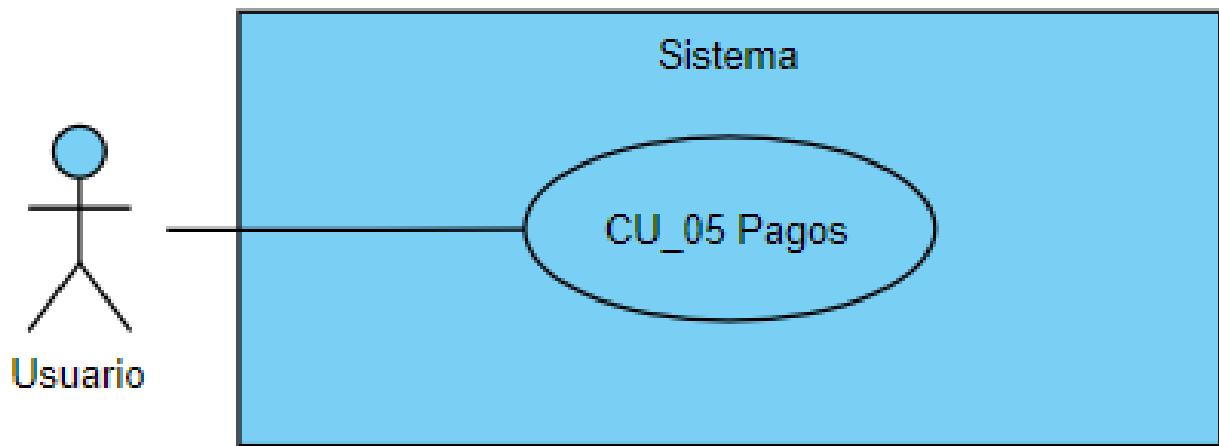


Figura 12. Caso de Uso CU-05

Identificador: CU-05	Nombre: Pagos.
Prioridad de desarrollo: Media.	
Entrada: Usuario accedió a pagos.	Salida: Pago realizado.
Descripción: El usuario realiza el pago de la suscripción para acceder al contenido del sistema.	
Precondición: El usuario debe iniciar sesión previamente.	
Postcondición: Pago realizado con éxito.	

Tabla 51. Especificación de CU-05

3.5.1.5 Notificaciones

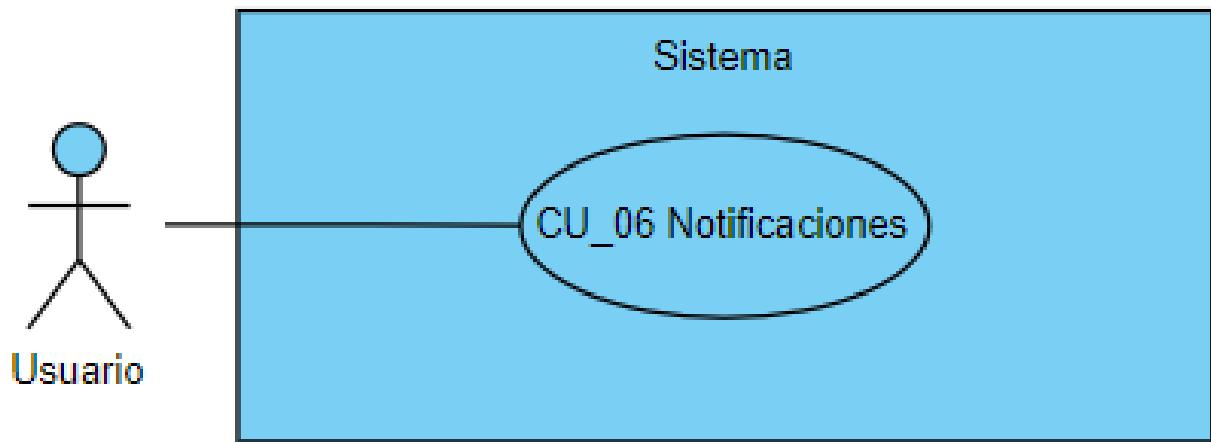


Figura 13. Caso de Uso CU-06

Identificador: CU-06	Nombre: Notificaciones
Prioridad de desarrollo: Media.	
Entrada: Usuario ingresó al sistema.	Salida: Notificaciones enviadas al correo del usuario.
Descripción: Se notifica al usuario acontecimientos relevantes de la criptomonedra.	
Precondición: El usuario debe estar registrado previamente.	
Postcondición: Notificaciones enviadas al correo personal del usuario.	

Tabla 52. Especificación de CU06.

3.5.1.6 Visualizar Eventos Relevantes

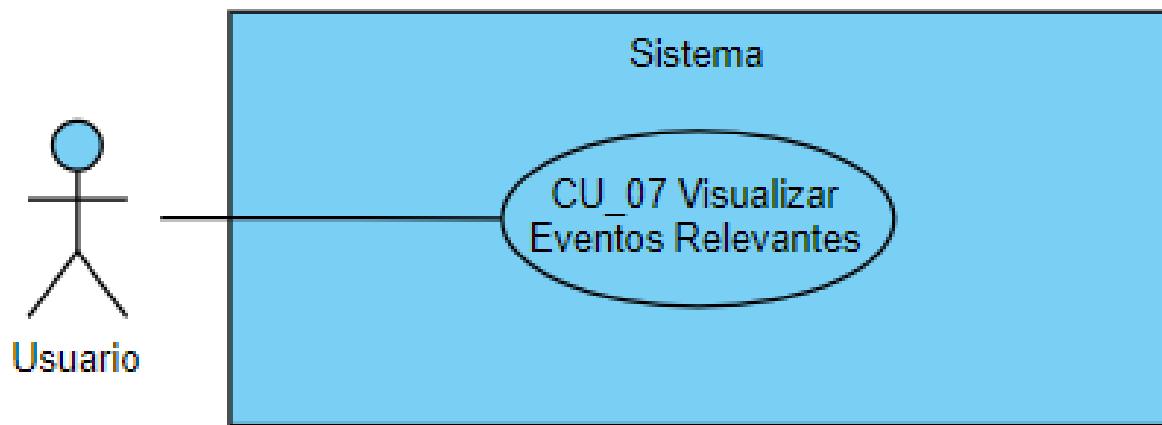


Figura 14. Caso de Uso CU-07

Identificador: CU-07	Nombre: Visualizar Eventos Relevantes.
Prioridad de desarrollo: Alta.	
Entrada: El usuario debe iniciar sesión.	Salida: Eventos relevantes mostrados
Descripción: El sistema muestra los eventos relevantes relacionados con la criptomoneda.	
Precondición: El usuario debe iniciar sesión previamente.	
Postcondición: Muestra los eventos relevantes en tiempo real.	

Tabla 53. Especificación de CU07.

3.5.1.7 Visualizar Gráficas

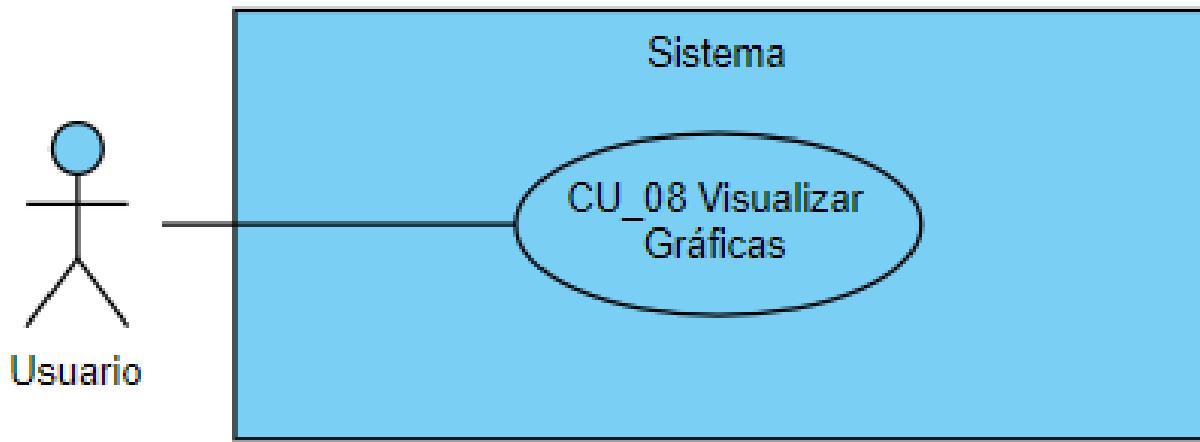


Figura 15. Caso de Uso CU-08

Identificador: CU-08	Nombre: Visualizar Gráficas.
Prioridad de desarrollo: Medio.	
Entrada: Usuario debe ingresar al sistema.	Salida: Gráficas de recomendación a partir del análisis técnico y fundamental.
Descripción: El sistema muestra el porcentaje de recomendación basándose en el análisis técnico y fundamental de la criptomoneda.	
Precondición: El usuario debe iniciar sesión previamente.	
Postcondición: Muestra el porcentaje de recomendación basándose en el análisis técnico y fundamental de la criptomoneda para que el usuario tome decisiones informadas.	

Tabla 54. Especificación de CU08.

3.5.1.8 Modelo de Predicción

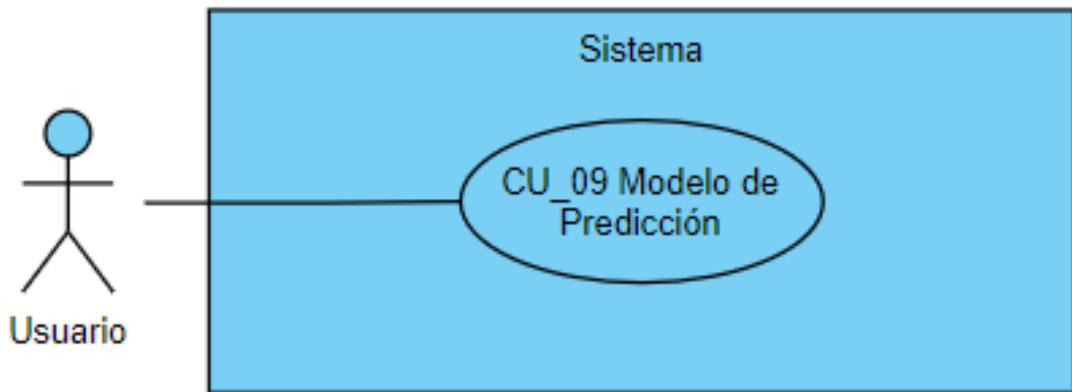


Figura 16. Caso de Uso CU-09

Identificador: CU-09	Nombre: Modelo de Predicción.
Prioridad de desarrollo: Alto.	
Entrada: Análisis Fundamental y Técnico.	Salida: Modelo de predicción entrenado.
Descripción: Entrenamiento del modelo de predicción con los datos del análisis fundamental y técnico.	
Precondición: Tener datos de los análisis fundamental y técnico.	
Postcondición: Modelo entrenado para su implementación de eventos y gráficas.	

Tabla 55. Especificación de CU09.

3.5.1.8.1 Análisis Fundamental.

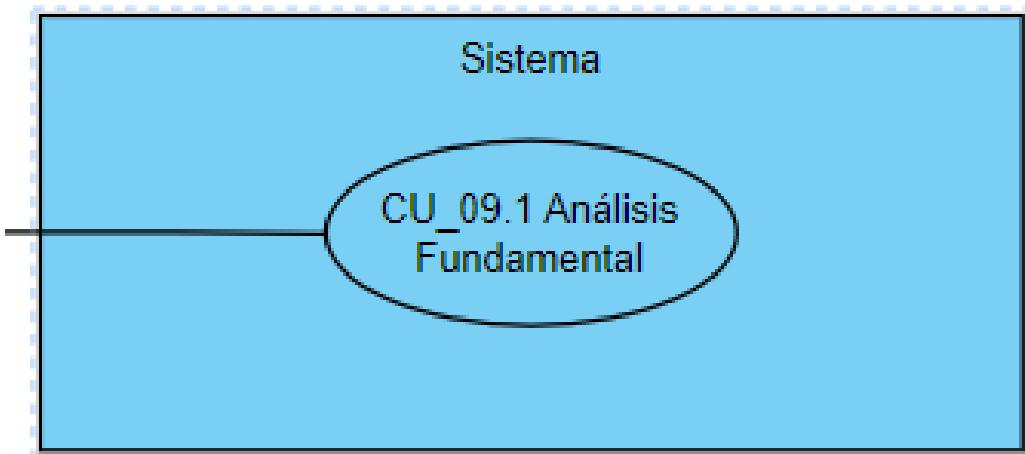


Figura 17. Caso de Uso CU-09.1

Identificador: CU-09.1	Nombre: Análisis Fundamental.
Prioridad de desarrollo: Alto.	
Entrada: Datos Preprocesados.	Salida: Datos del Análisis Fundamental.
Descripción: Se realiza el análisis fundamental con los datos ya preprocesados.	
Precondición: Tener los datos ya preprocesados antes de realizar el análisis fundamental.	
Postcondición: Análisis Fundamental listo para su implementación en el modelo de predicción.	

Tabla 56. Especificación de CU09.1.

3.5.1.8.2 Análisis Técnico.

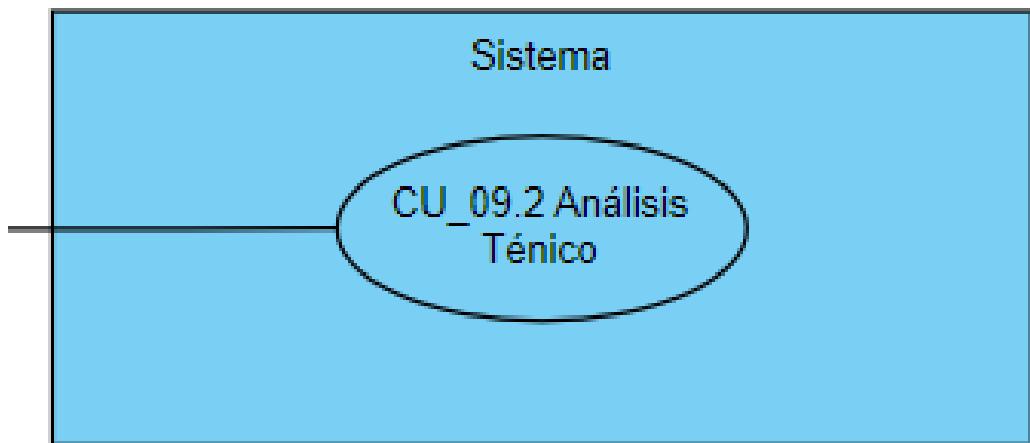


Figura 18. Caso de Uso CU-09.2

Identificador: CU-09.2	Nombre: Análisis Técnico.
Prioridad de desarrollo: Alto.	
Entrada: Datos Preprocesados.	Salida: Datos del Análisis Técnico.
Descripción: Se realiza el análisis técnico con los datos ya preprocesados.	
Precondición: Tener los datos ya preprocesados antes de realizar el análisis técnico.	
Postcondición: Análisis técnico listo para su implementación en el modelo de predicción.	

Tabla 57. Especificación de CU09.2.

3.5.1.8.3 Preprocesamiento de Datos.

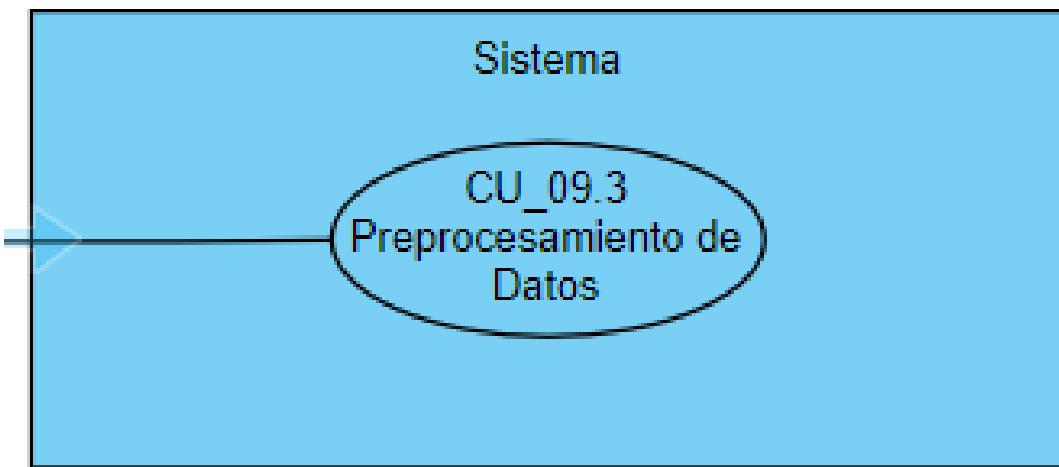


Figura 19. Caso de Uso CU-09.3

Identificador: CU-09.3	Nombre: Preprocesamiento de Datos.
Prioridad de desarrollo: Alto.	
Entrada: Noticias y datos relevantes de la criptomonedra.	Salida: Datos preprocesados.
Descripción: Se realiza el preprocesamiento de los datos (normalización, categorización u otra característica que se presente).	
Precondición: Tener los datos recopilados relacionados a la criptomonedra.	
Postcondición: Datos preprocesados.	

Tabla 58. Especificación de CU09.3.

3.5.1.8.4 Recopilación de Datos.



Figura 20. Caso de Uso CU-09.4

Identificador: CU-09.4	Nombre: Recopilación de Datos.
Prioridad de desarrollo: Alto.	
Entrada: Obtención de datos por medio de internet.	Salida: Datos recopilados.
Descripción: Se recolectan noticias, datasets o información relacionado a la criptomoneda.	
Precondición: Buscar información verídica relacionada a la criptomoneda.	
Postcondición: Datos recopilados que posteriormente se usarán para el análisis fundamental y técnico.	

Tabla 59. Especificación de CU09.4.

4. CAPÍTULO 4: PREPRODUCCIÓN

4.1 Diagrama de Bloques

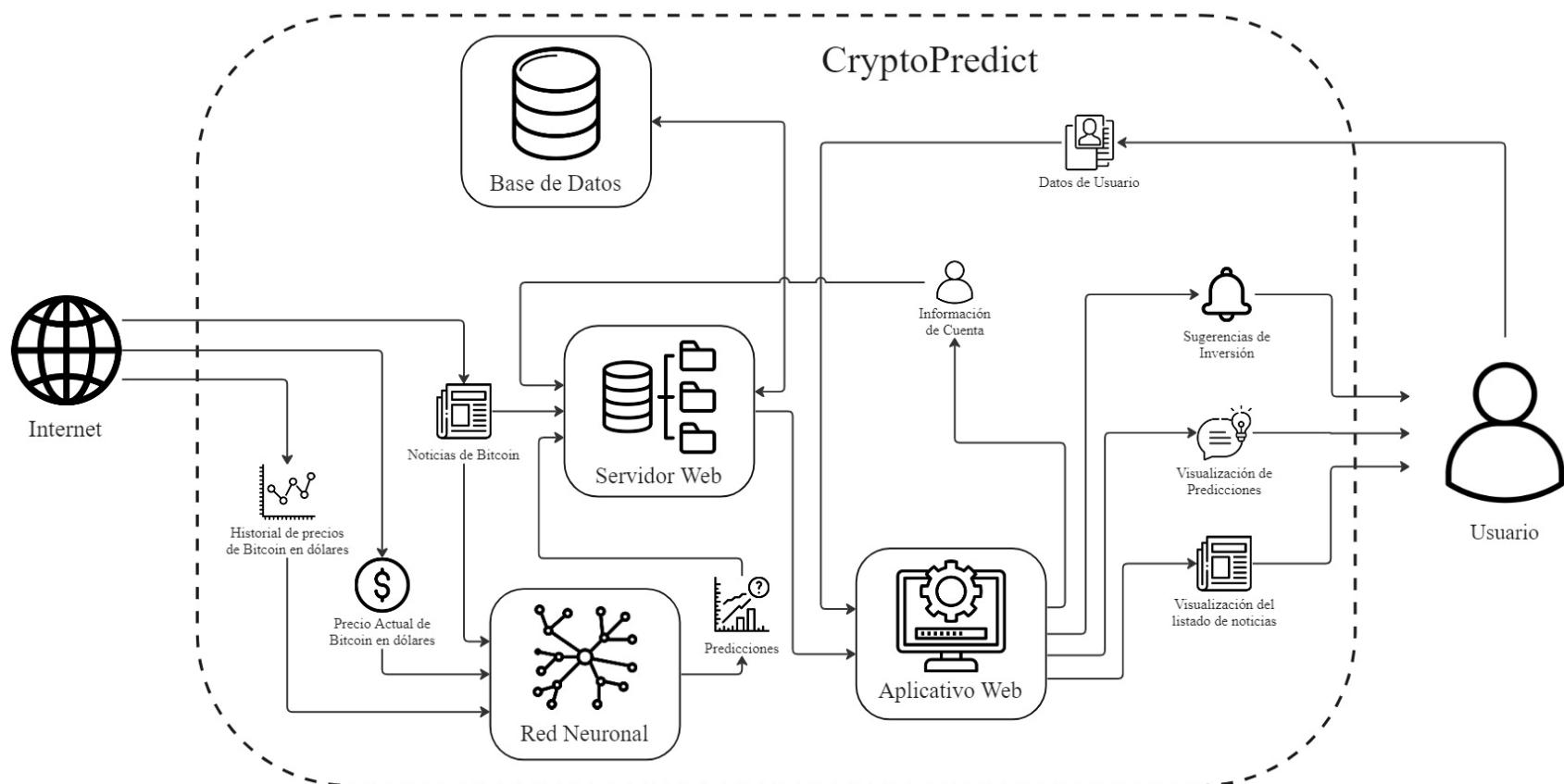


Figura 21. Diagrama de Bloques

4.2 Diagrama de Funcionamiento General del Modelo de Inteligencia Artificial

El modelo por desarrollar para el proyecto funcionará basándose en el siguiente diagrama:

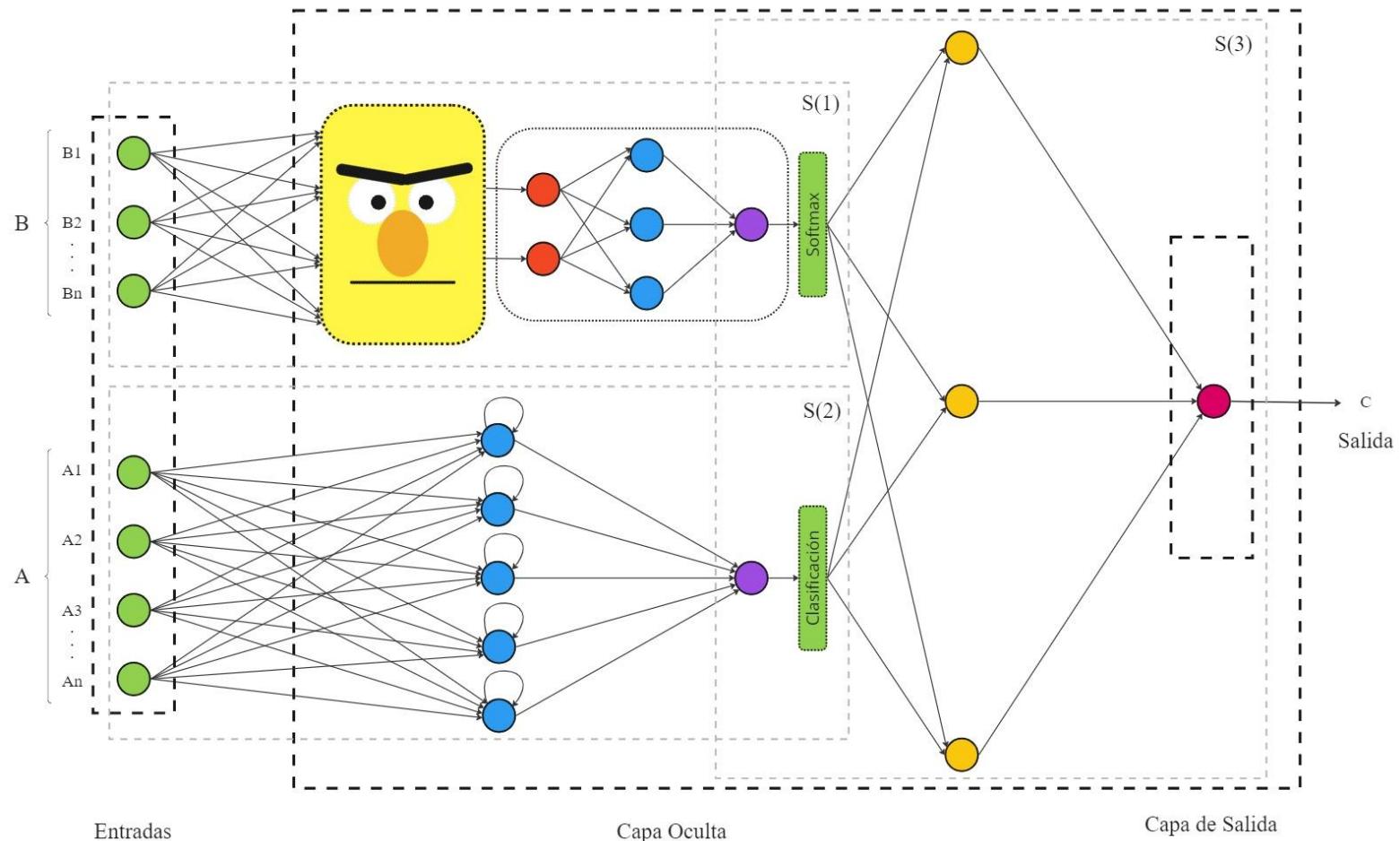


Figura 22. Diagrama de Funcionamiento General del Modelo de Inteligencia Artificial

El diagrama anterior consta de 3 partes:

- S(1) : Análisis Fundamental (Modelo de Lenguaje BERT + Red Neuronal Feedforward + SoftMax)
- S(2): Análisis Técnico (Red Neuronal Recurrente)
- S(3): Combinación de ambos análisis (Red Neuronal Feedforward).

4.2.0 S(1) Análisis Fundamental

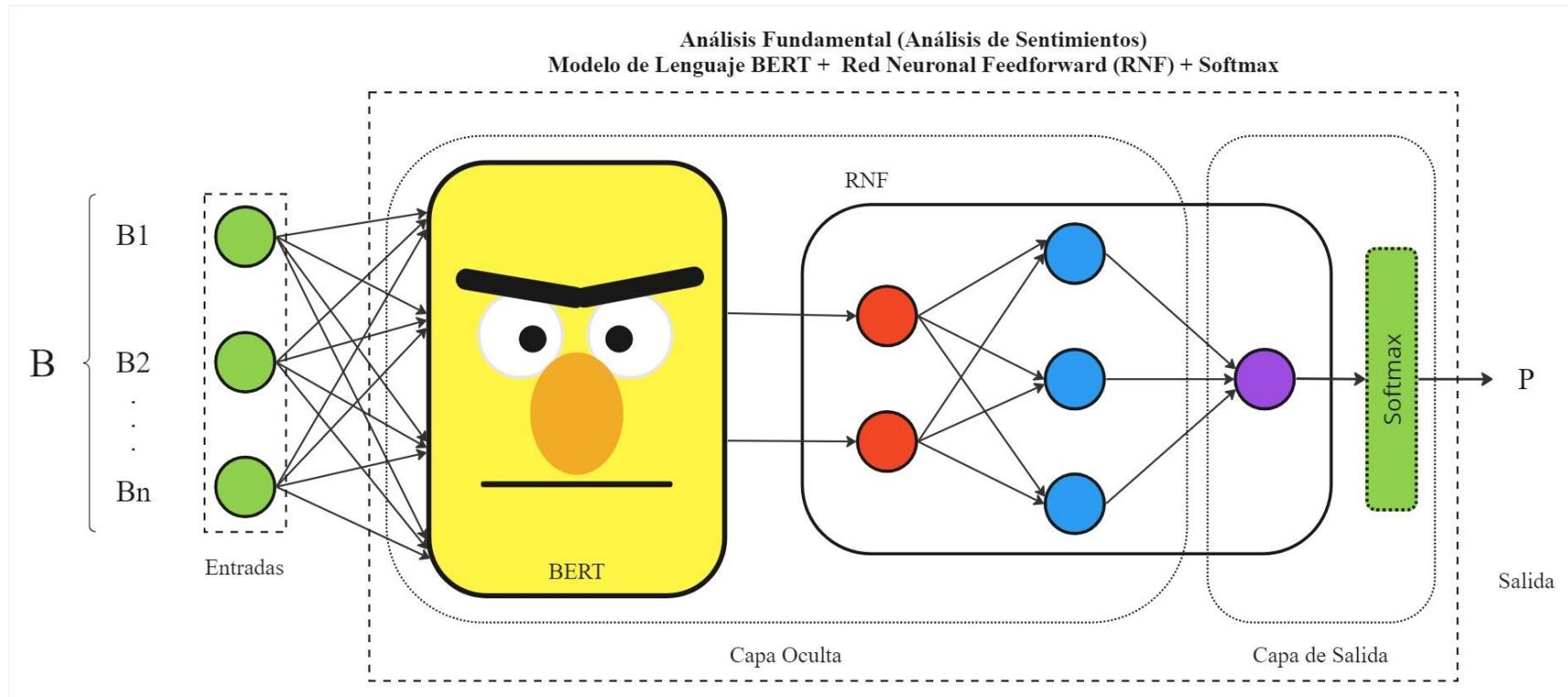


Figura 23. Diagrama del Modelo de IA para el Análisis Fundamental

4.2.0.1 Entradas

Como entradas para esta parte del modelo de inteligencia artificial, se tienen las noticias recopiladas previamente sobre temas relacionados a Bitcoin, y que tengan influencia sobre esta.

4.2.0.2 Capa Oculta

Para realizar el análisis fundamental, se realiza un modelo de minería de opiniones, utilizando el modelo de lenguaje BERT más dos capas extra: una red neuronal feedforward y una capa softmax.

4.2.0.2.1 BERT

Este modelo de lenguaje necesita de una configuración específica de texto de entrada para que este pueda procesarlo correctamente. El texto debe estar conformado por dos frases, un token de clasificación [CLS], y un token de separación [SEP] a continuación se muestra un ejemplo de la configuración de texto de entrada.



Figura 24. Tokens necesarios (CLS y SEP) y las dos frases de entrada

Adicional a esto, el modelo necesita que, para cada token se obtengan tres representaciones:

- Un embedding del token, que hace uso de vectores numéricos que representan una palabra, este vector captura la información de la palabra (significado, contexto) en un espacio multidimensional.
- Una codificación posicional, que le especificará al modelo la posición relativa de la palabra en la frase, esto debido a que BERT procesa todas las palabras de la frase al mismo tiempo, entonces necesita saber la ubicación de la palabra.
- Un embedding del segmento, que indica a qué sección de la frase corresponde la palabra, si al segmento antes del token de separación (SEP), después de este.

Finalmente, se hace la suma de estas tres representaciones y los vectores resultantes serán procesados por BERT.

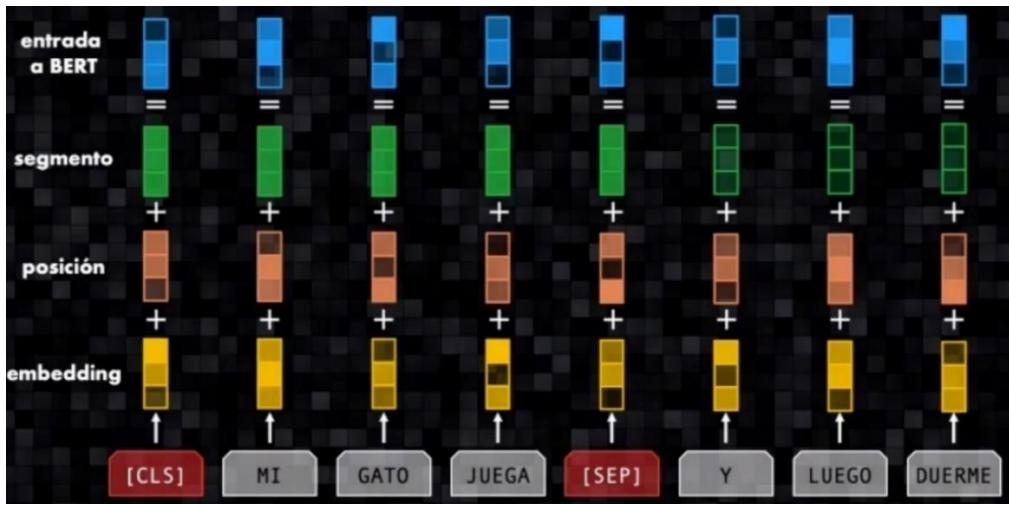


Figura 25. Representación de segmentos adicionales para entrada a modelo BERT.

Teniendo esta configuración del texto, se procede al siguiente paso que es el entrenamiento. Este se hace en dos fases

- Preentrenamiento

En esta fase BERT es pre-entrenado utilizando sets de oraciones tomadas de Wikipedia y Google Books. Con este entrenamiento BERT aprende a codificar cada palabra dependiendo el contexto, tanto anterior como posterior, en el que esta palabra se encuentra, es decir, analiza el texto de manera bidireccional. Esto lo hace ya que existen palabras que pueden tener distintos significados dependiendo de su contexto.

Para lograr esta codificación, se tienen que hacer dos procedimientos, el primero consta de la presentación de oraciones o frases incompletas, y la tarea del modelo es completar las palabras faltantes, esto ayuda al modelo a entender el funcionamiento del lenguaje de manera bidireccional. El segundo procedimiento, se presentan dos frases, A y B. BERT debe decidir si la frase B es la continuación de la frase A o si simplemente es una frase aleatoria. En este proceso, el 50% de las veces la frase B es efectivamente la continuación de la frase A, mientras que el otro 50% de las veces, son frases aleatorias.

- Afinación

Teniendo este proceso listo, se tiene que afinar el modelo para que haga la tarea que queremos realizar. Para esto se le presentan al modelo frases de la tarea específica y se reentrena el modelo de extremo a extremo. Este reentrenamiento es más sencillo, por lo tanto, no necesita tanto tiempo de entrenamiento, ya que fue pre-entrenado anteriormente. Para el caso de nuestro proyecto, es un análisis de sentimientos, entonces al ser un problema de clasificación, a la salida de BERT se analizará únicamente la representación correspondiente al token de clasificación, pues al ser bidireccional BERT condensa toda la información necesaria para la clasificación en este único token. [66]

Para realizar esto se necesita agregar dos capas extras al modelo BERT, una capa de una red neuronal feedforward y una capa softmax.

4.2.0.2.2 Red Neuronal Feedforward (BERT)

Esta capa de red neuronal es una capa oculta que permite al modelo aprender características específicas de los datos para llevar a cabo el análisis de sentimientos.

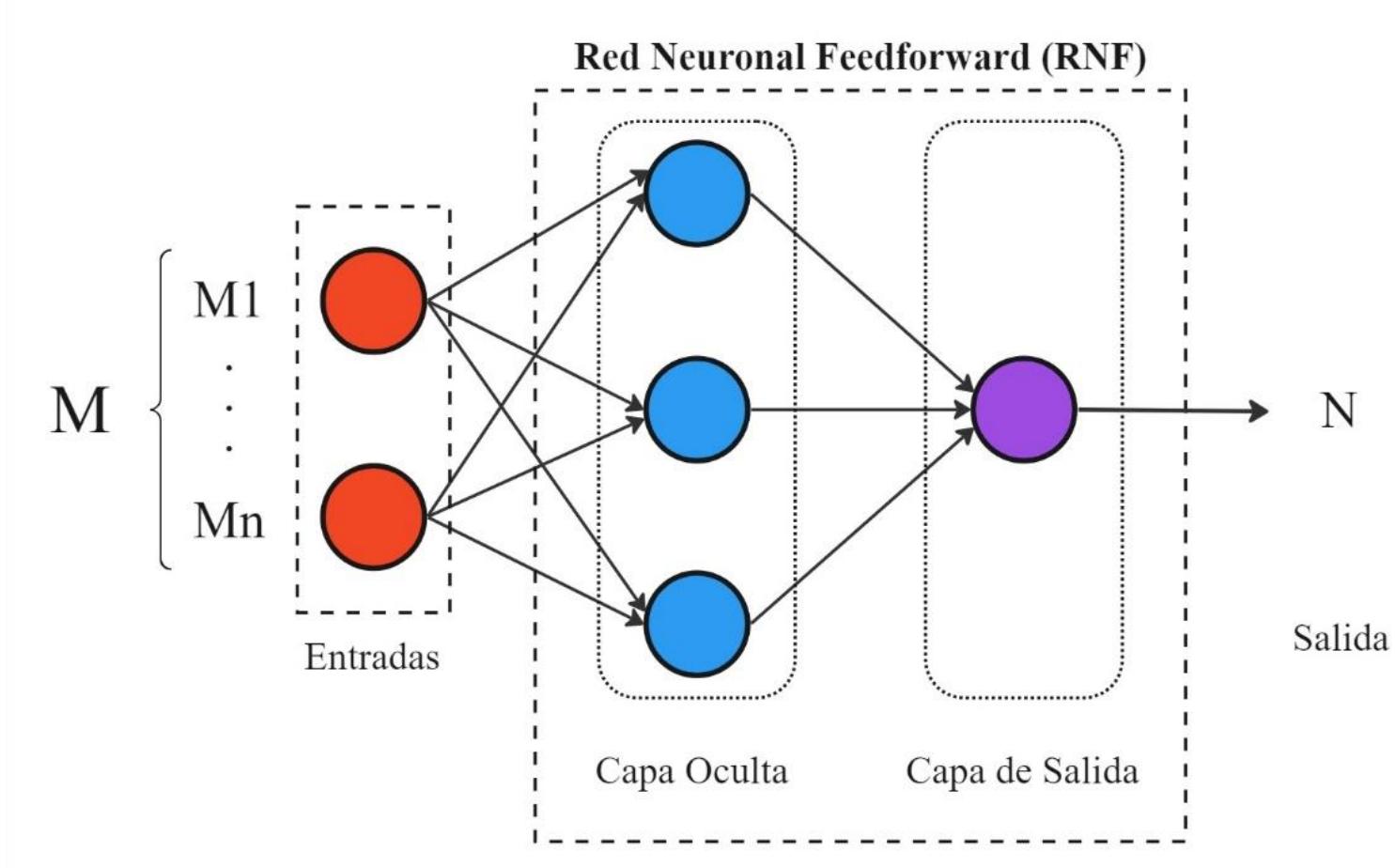


Figura 26. Diagrama de la Red Neuronal Feedforward de BERT

- **Entradas**

Esta red neuronal tiene como nodos de entrada la salida del modelo pre-entrenado BERT.

- **Capa Oculta**

Esta capa de la red neuronal aprende características específicas de los datos relacionadas con el análisis de sentimientos. Esto implica aprender qué características del texto están asociadas con sentimientos positivos, negativos o neutros.

Aquí es donde se realizan cálculos para transformar la salida de BERT en una forma adecuada para el análisis de sentimientos. Esto incluye la combinación de características relevantes aprendidas durante el entrenamiento y la reducción de dimensionalidad.

- **Capa de Salida**

La salida de la capa de red neuronal da como resultado un vector numérico multidimensional. Cada dimensión del vector representa la activación asociada con una clase particular de sentimiento.

4.2.0.2.3 Capa de Softmax

La capa softmax se utiliza para convertir las salidas de la capa de red neuronal en una distribución de probabilidad sobre las clases de salida.

Después de que la capa de red neuronal produce un vector de activaciones, la capa softmax realiza dos pasos importantes:

- Normalización: Primero, aplica la función exponencial a cada elemento del vector de activaciones. Esto amplifica las diferencias entre las activaciones, haciendo que las activaciones más altas sean aún más altas y las activaciones más bajas sean aún más bajas.
- Conversión a probabilidades: Divide cada elemento del vector resultante por la suma de todos los elementos exponenciales. Esto asegura que el vector resultante sea una distribución de probabilidad, es decir, que la suma de todas las probabilidades sea igual a 1.

4.2.0.3 Capa de salida

Como salida de la red neuronal tenemos vectores que representan el sentimiento de las noticias recopiladas e introducidas al modelo en la capa de entrada.

4.2.1 S(2) Análisis Técnico

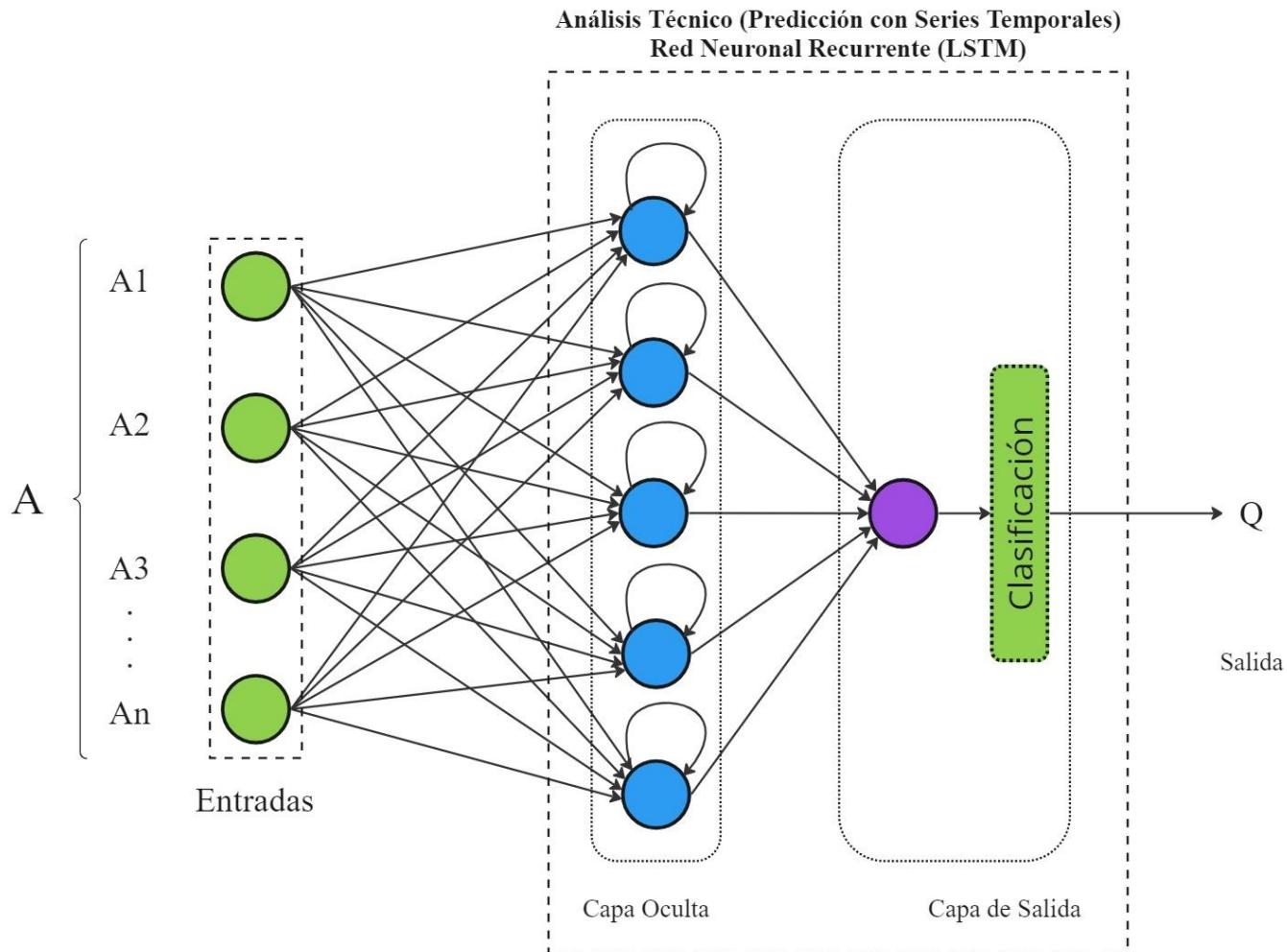


Figura 27. Diagrama del Modelo de IA para el Análisis Fundamental

4.2.1.1 Entradas

La capa de entrada de la red LSTM recibe los máximos precios diarios de Bitcoin de 2009 a 2018.

4.2.1.2 Capa Oculta

En esta capa aprende los patrones temporales en los datos, lo que le permite capturar relaciones temporales complejas entre los datos.

Asimismo, mantiene un estado oculto que se actualiza en cada paso de tiempo y captura la información sobre el contexto temporal de los datos.

Finalmente, ajusta sus parámetros para minimizar una función de pérdida, de manera que pueda hacer predicciones precisas sobre los datos de entrada.

4.2.1.3 Capa de Salida

Una vez que la LSTM ha procesado toda la secuencia de entrada, la salida se pasa a través de una capa de clasificación, dando como resultado un vector multidimensional que representa la probabilidad de pertenencia a cada clase (comprar, vender o mantener).

4.2.1.4 S(3) Combinación de ambos análisis

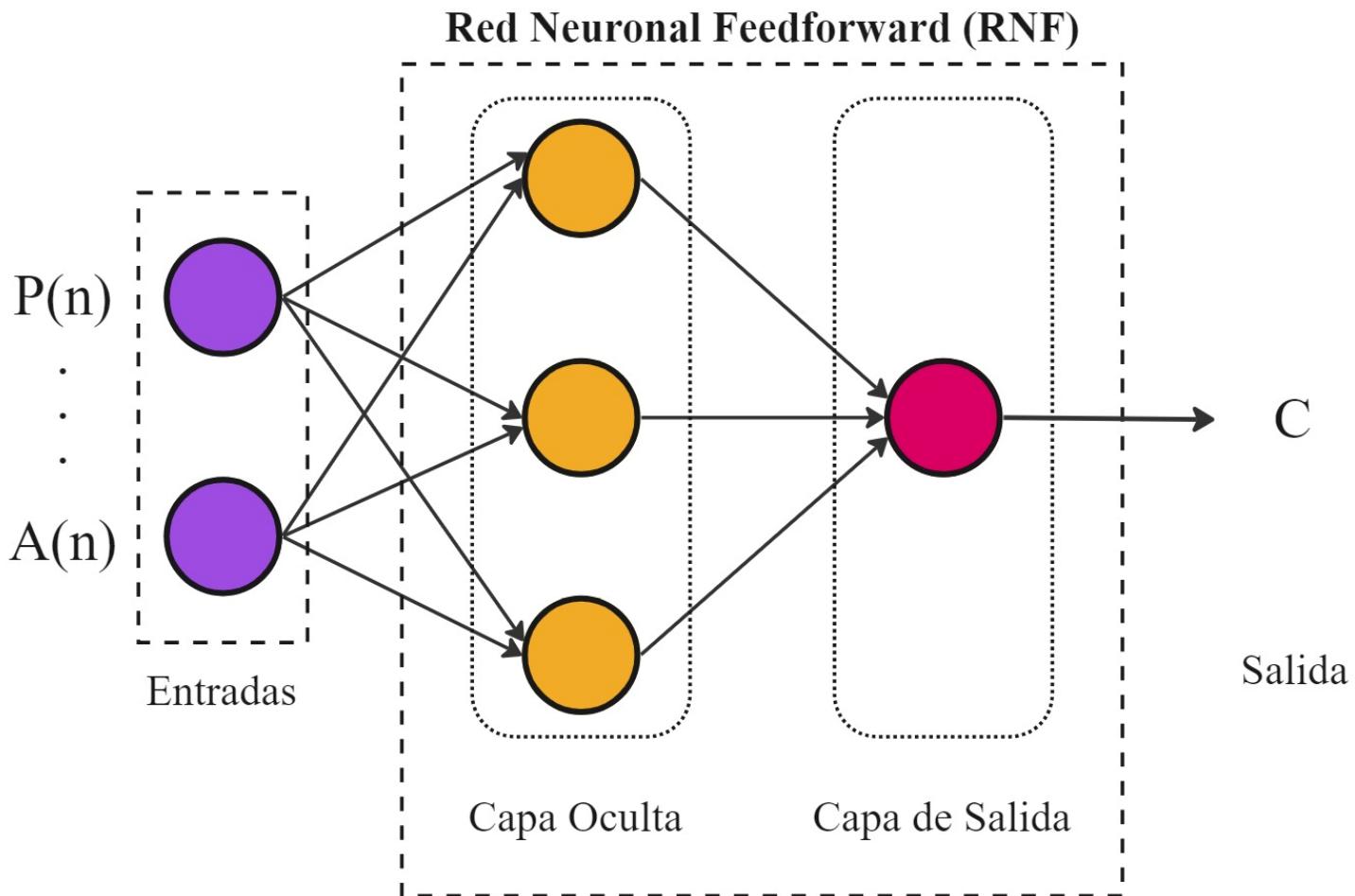


Figura 28. Diagrama del Modelo de IA para la combinación de los Análisis.

4.2.1.1 Entradas

Esta última capa del modelo de inteligencia artificial tendrá como entradas la salida combinada de las redes LSTM y BERT.

Esta entrada es un vector que contiene:

- Las probabilidades de pertenencia a cada categoría de análisis técnico ("comprar", "vender", "mantener").
- Las probabilidades de pertenencia a cada categoría de sentimiento ("positivo", "negativo", "neutral").

4.2.1.2 Capa Oculta

La capa oculta realiza una combinación lineal de las entradas seguida de una función de activación no lineal, como ReLU, tanh o sigmoid. Estas capas se encargan de extraer características relevantes de las entradas combinadas.

Son responsables de aprender cómo combinar y transformar las características de análisis técnico y fundamental para producir la salida final de la tarea combinada.

4.2.1.3 Capa de Salida

La salida de esta capa es un vector de tres dimensiones que representa la probabilidad de pertenencia a cada categoría: "comprar", "vender" y "mantener".

4.3 Diagrama físico de la Base de Datos

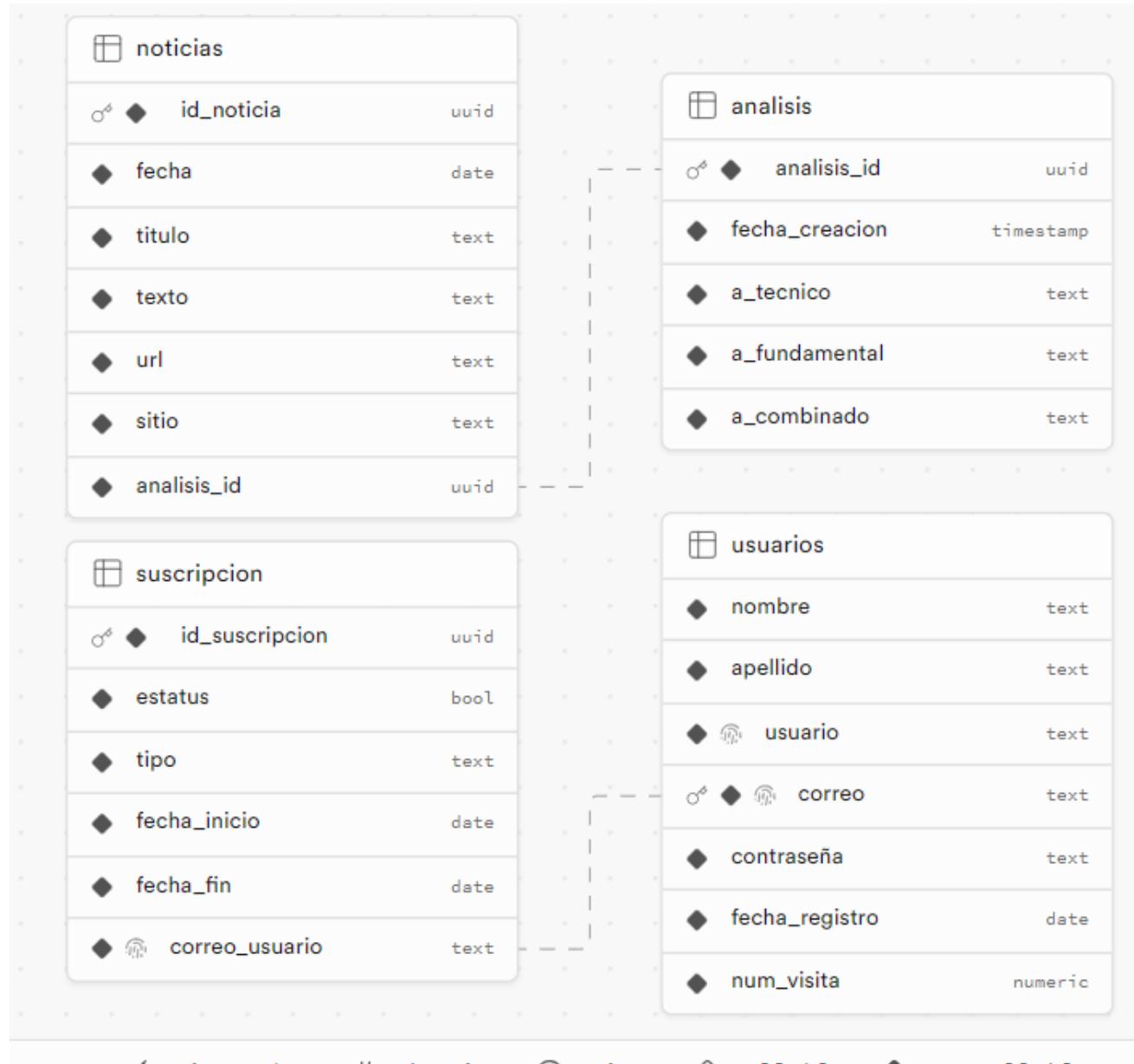


Figura 30. Diagrama Físico

4.3.1 Diagrama entidad relación de la base de datos

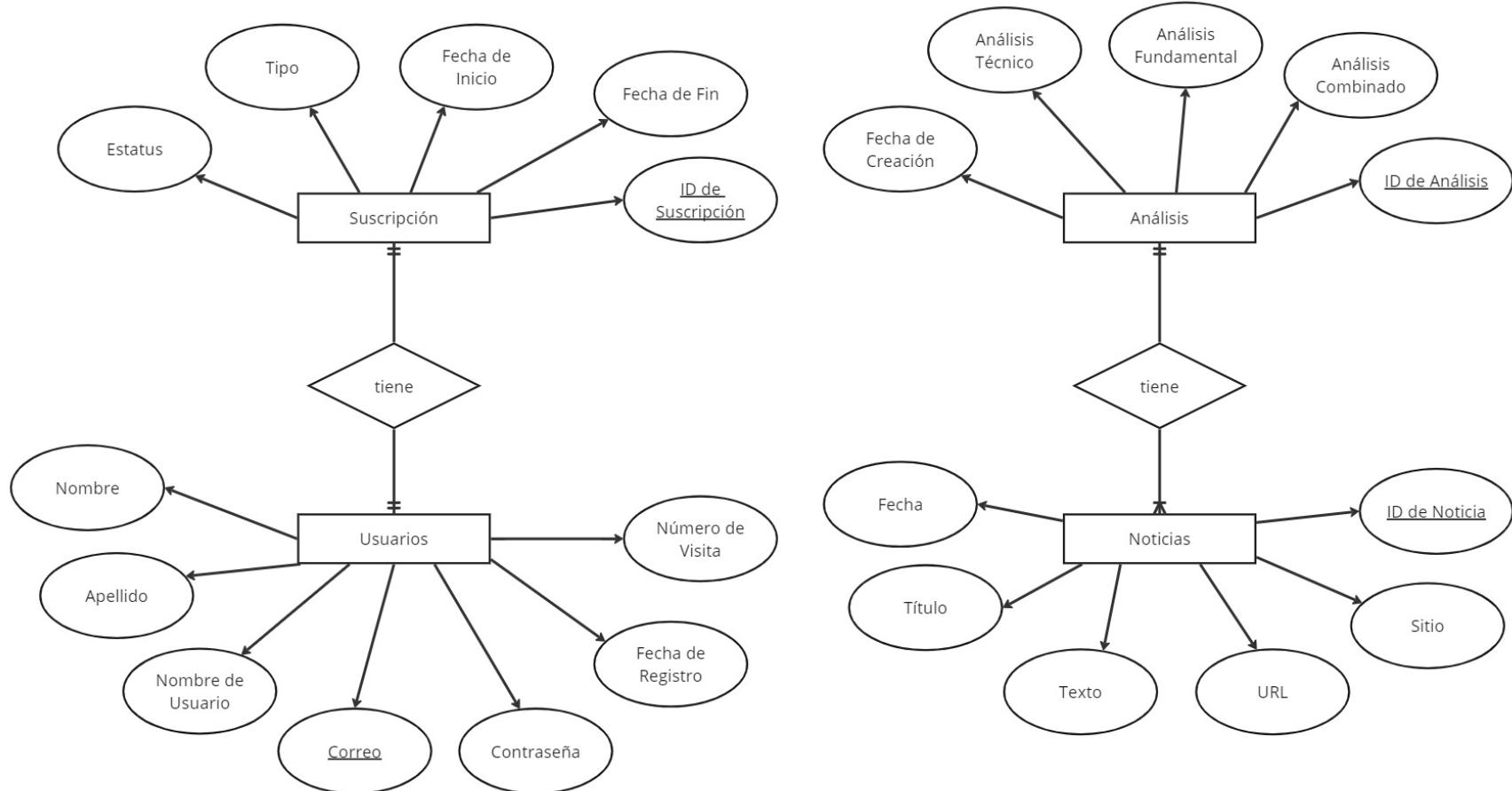


Figura 31. Diagrama Entidad-Relación.

Diagramas de Secuencia

4.3.2 Iniciar Sesión.

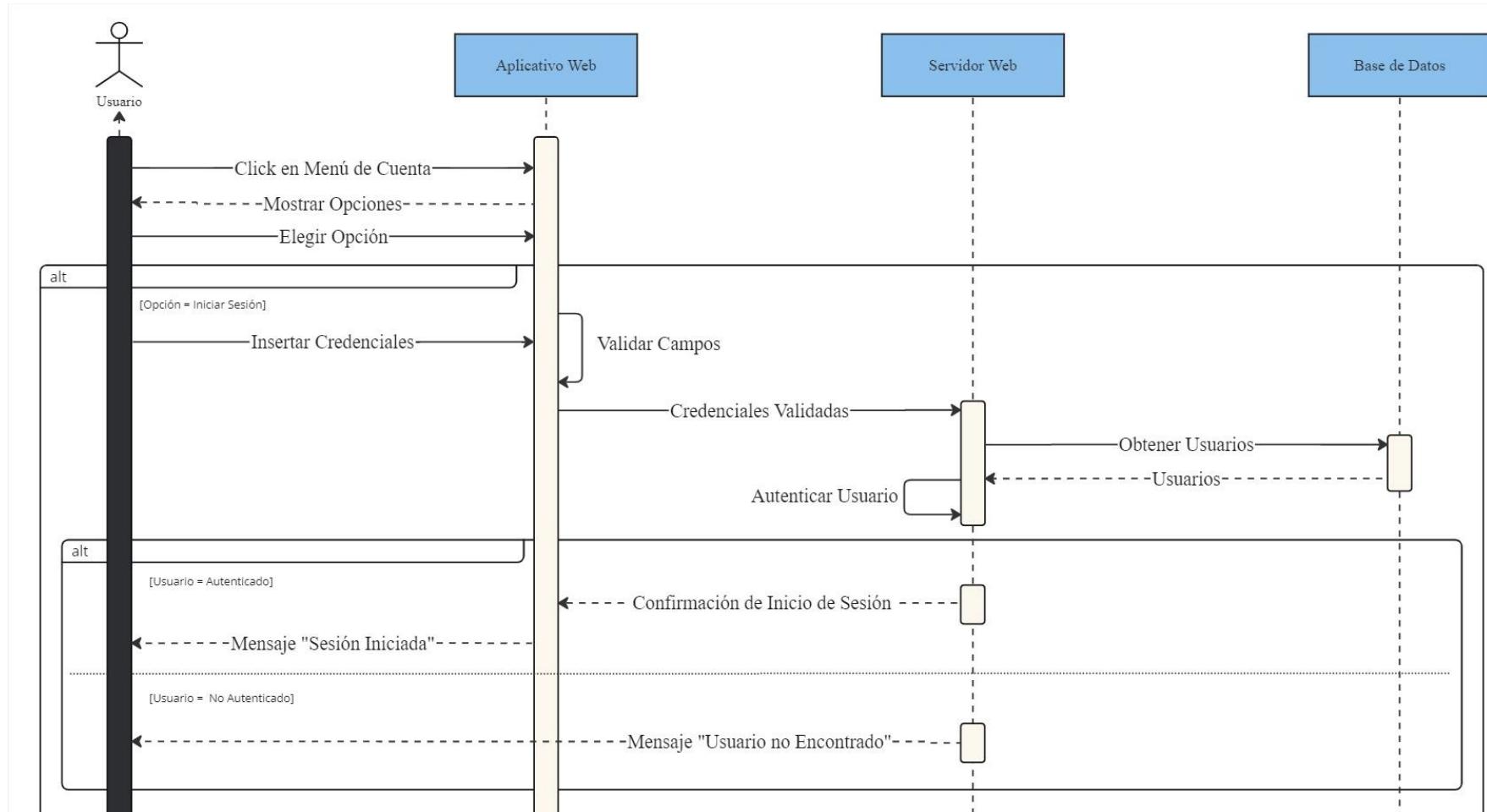


Figura 32. Iniciar Sesión

4.3.3 Crear Cuenta.

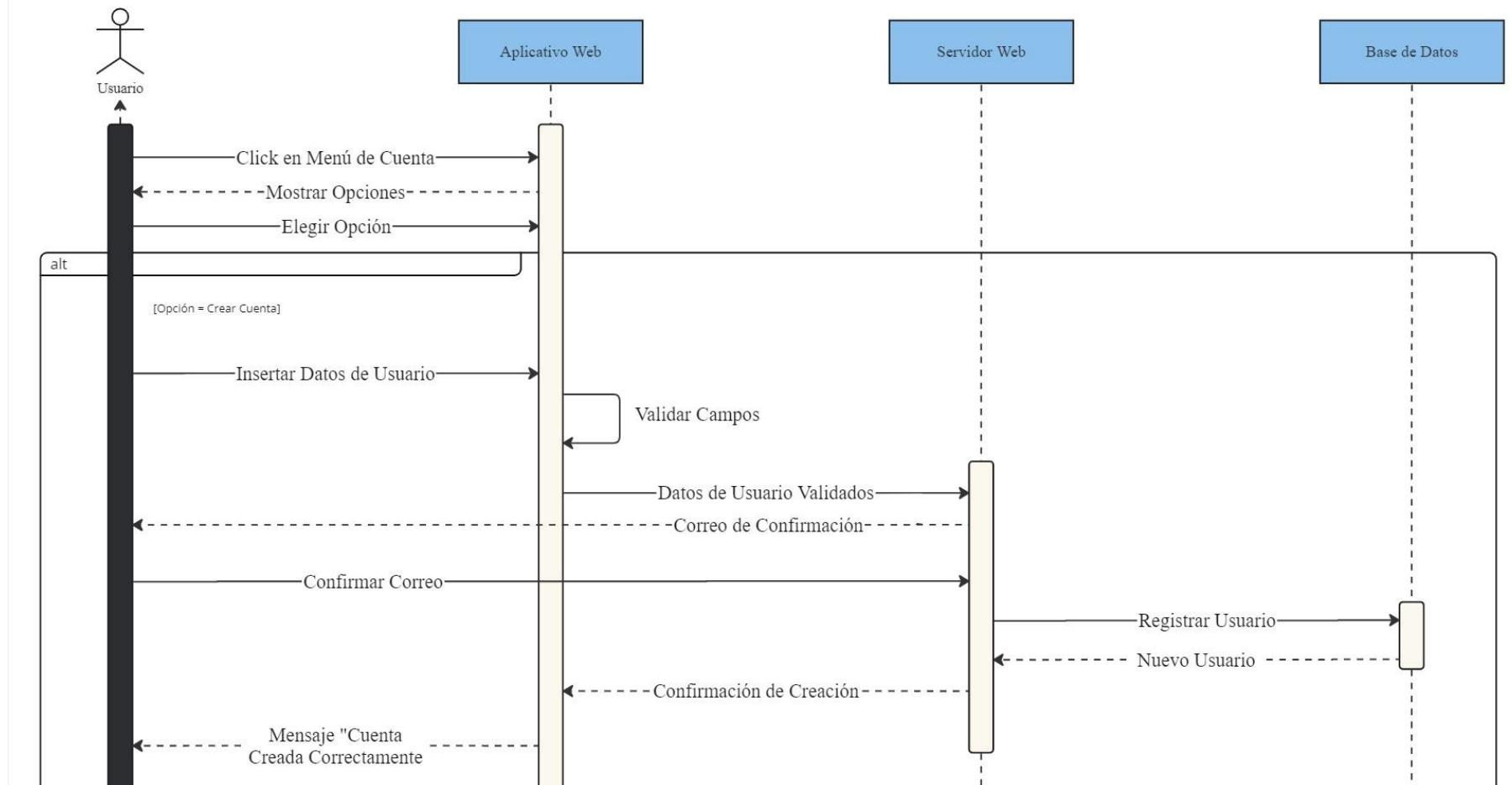


Figura 33. Crear Cuenta

4.3.4 Modificar Usuario.

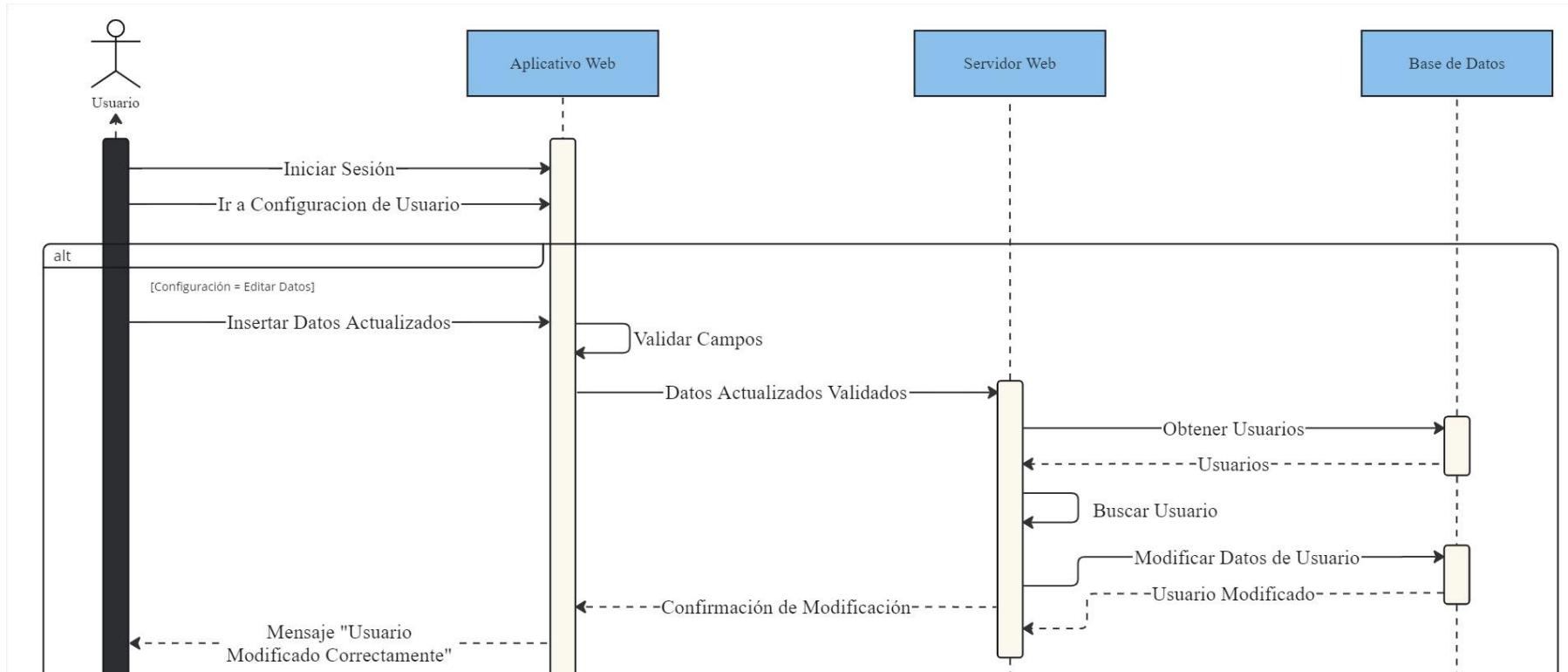


Figura 34. Editar Datos de Usuario

4.3.5 Eliminar Usuario.

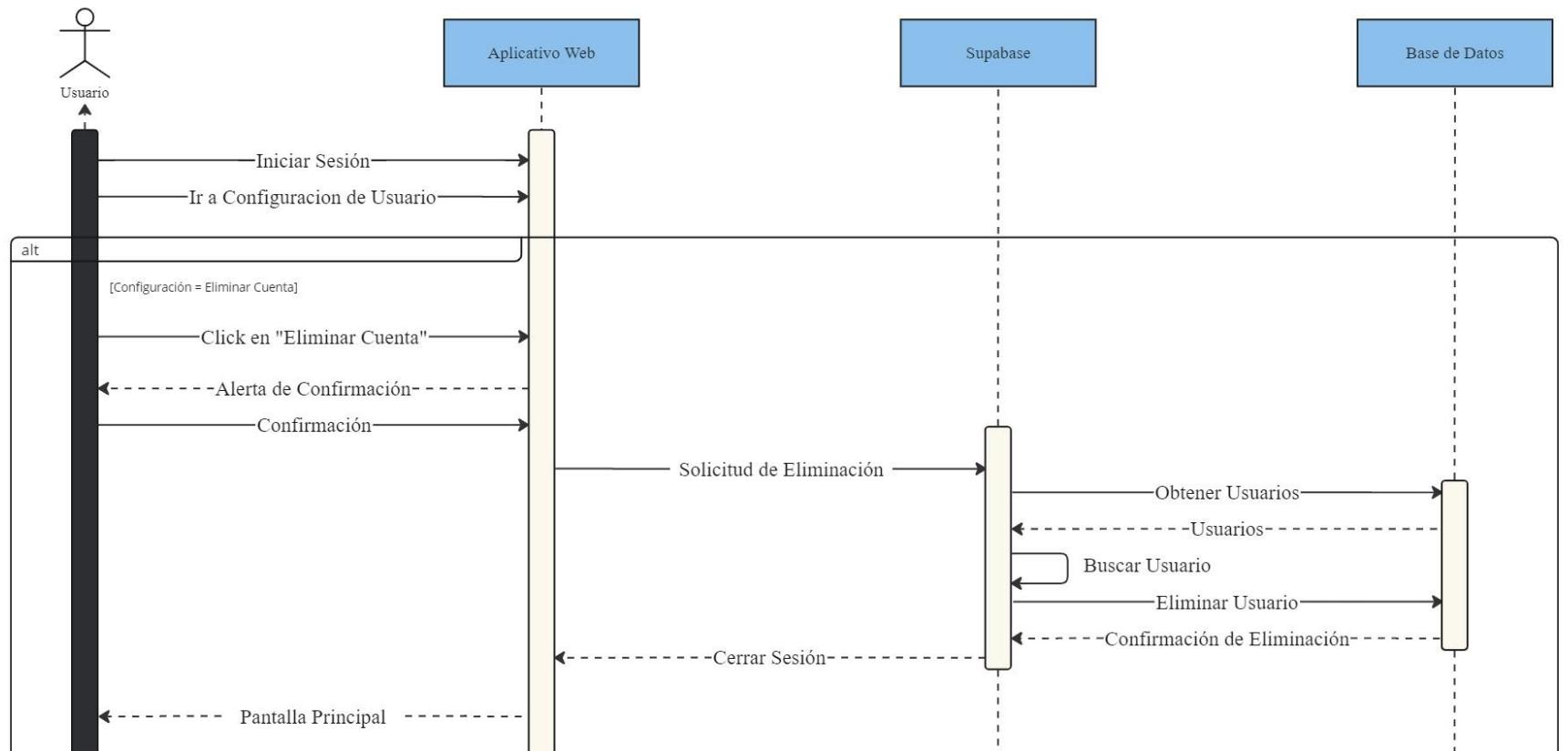


Figura 35. Eliminar Usuario

4.3.6 Suscripción

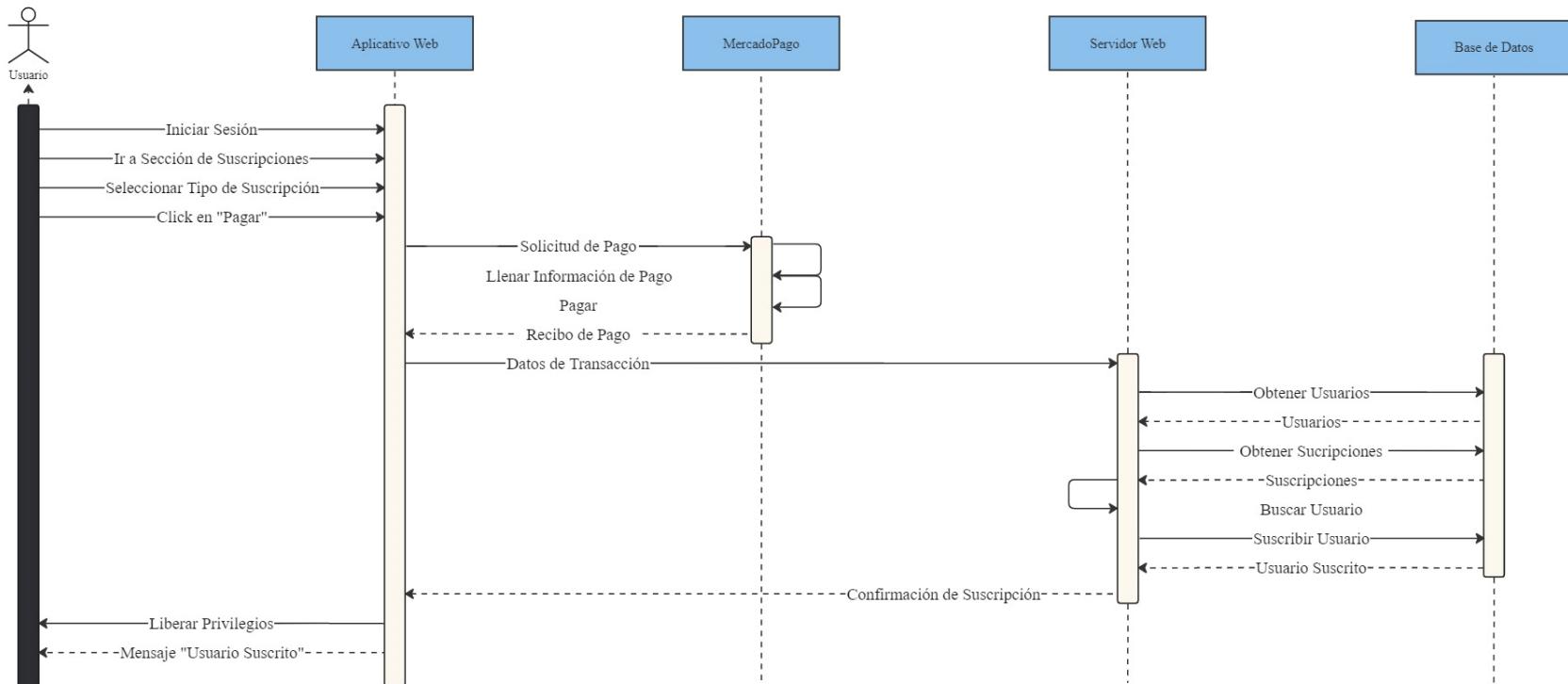


Figura 36. Suscribirse

4.3.7 Modelo de IA

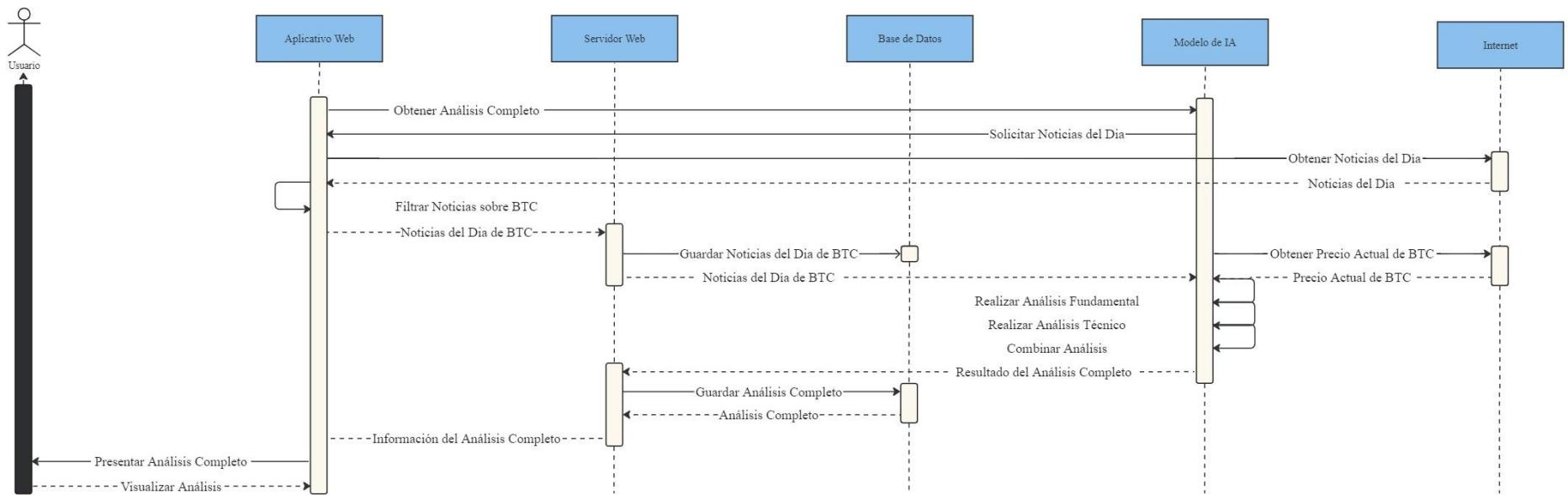


Figura 37. Modelo de IA

4.4 Diagramas de actividad

4.4.0 Inicio de Sesión.

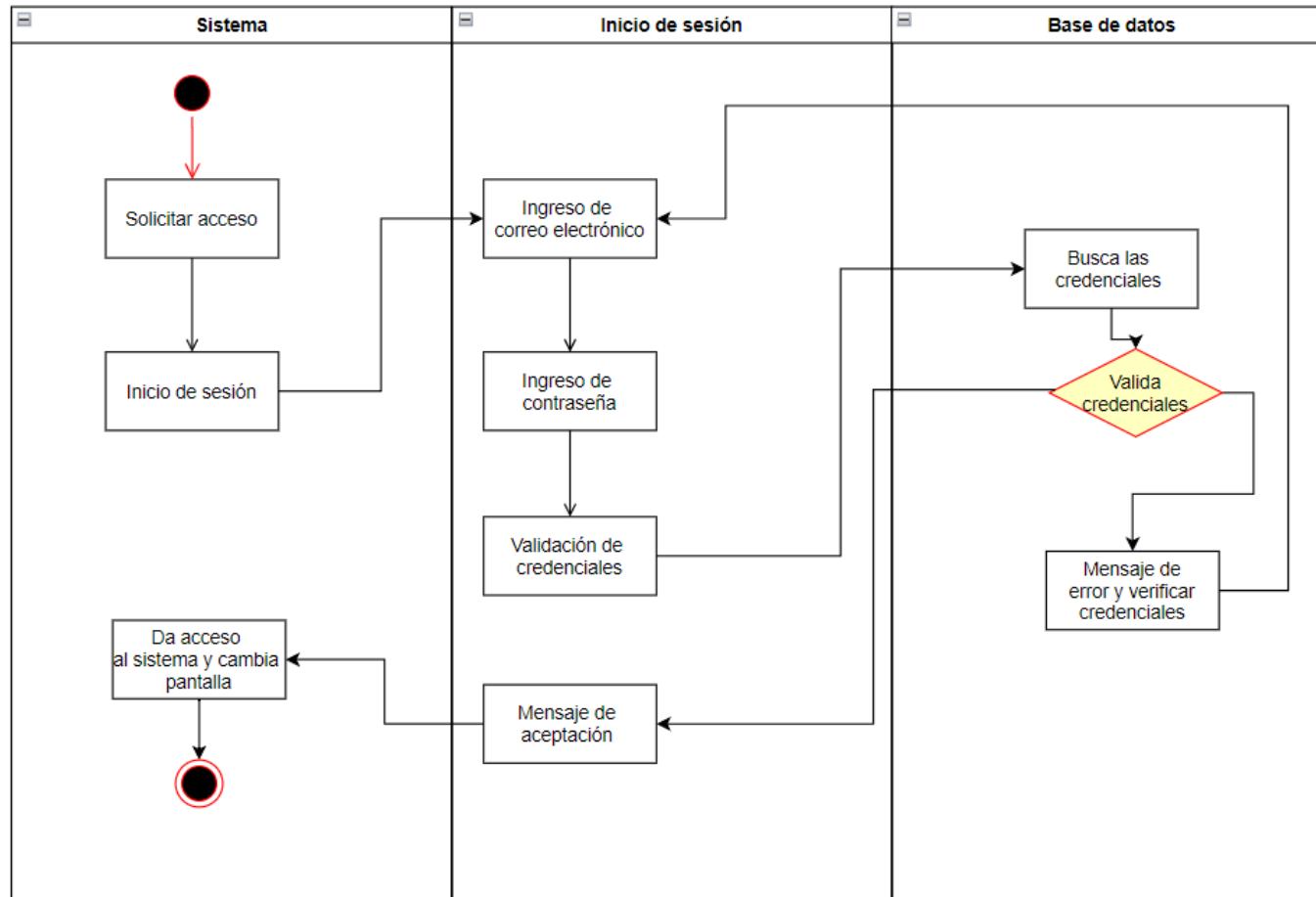


Figura 38. Diagrama de Actividades DA-01: Inicio de Sesión

4.4.1 Crear cuenta

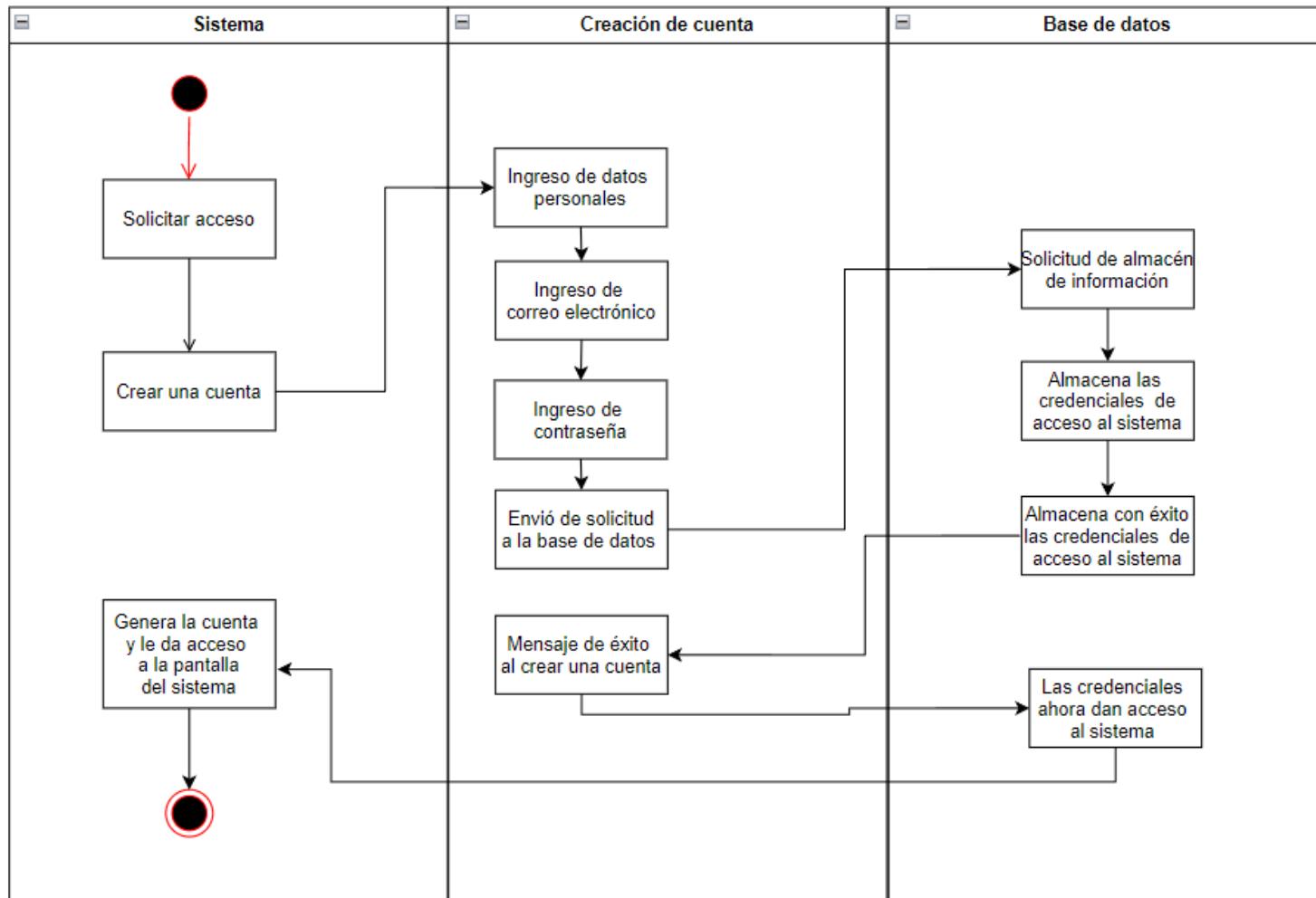


Figura 39. Diagrama de Actividades DA-02: Crear Cuenta

4.4.2 Recuperar Contraseña

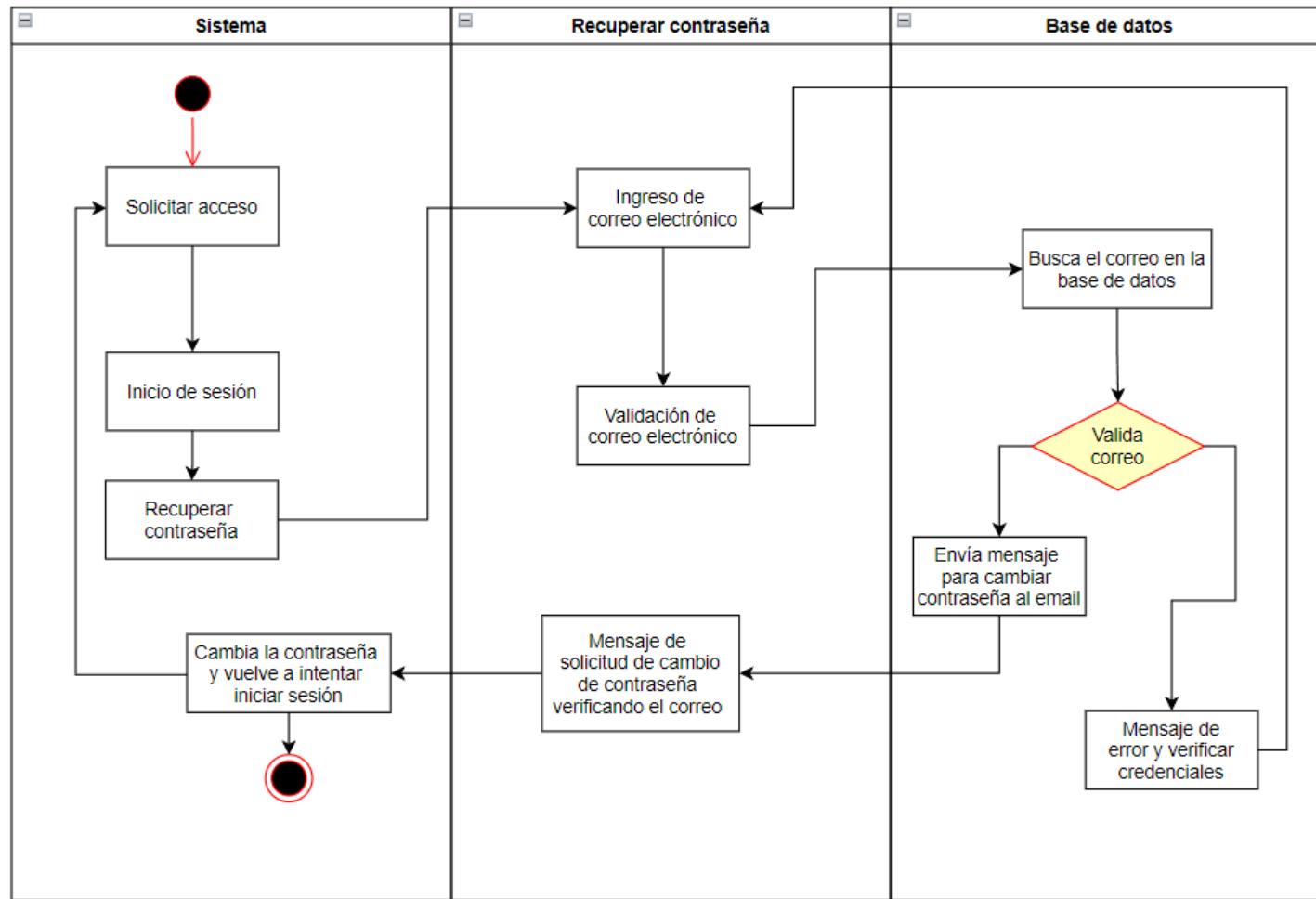


Figura 40. Diagrama de Actividades DA-03: Recuperar Contraseña

4.4.3 Manejo del Sistema

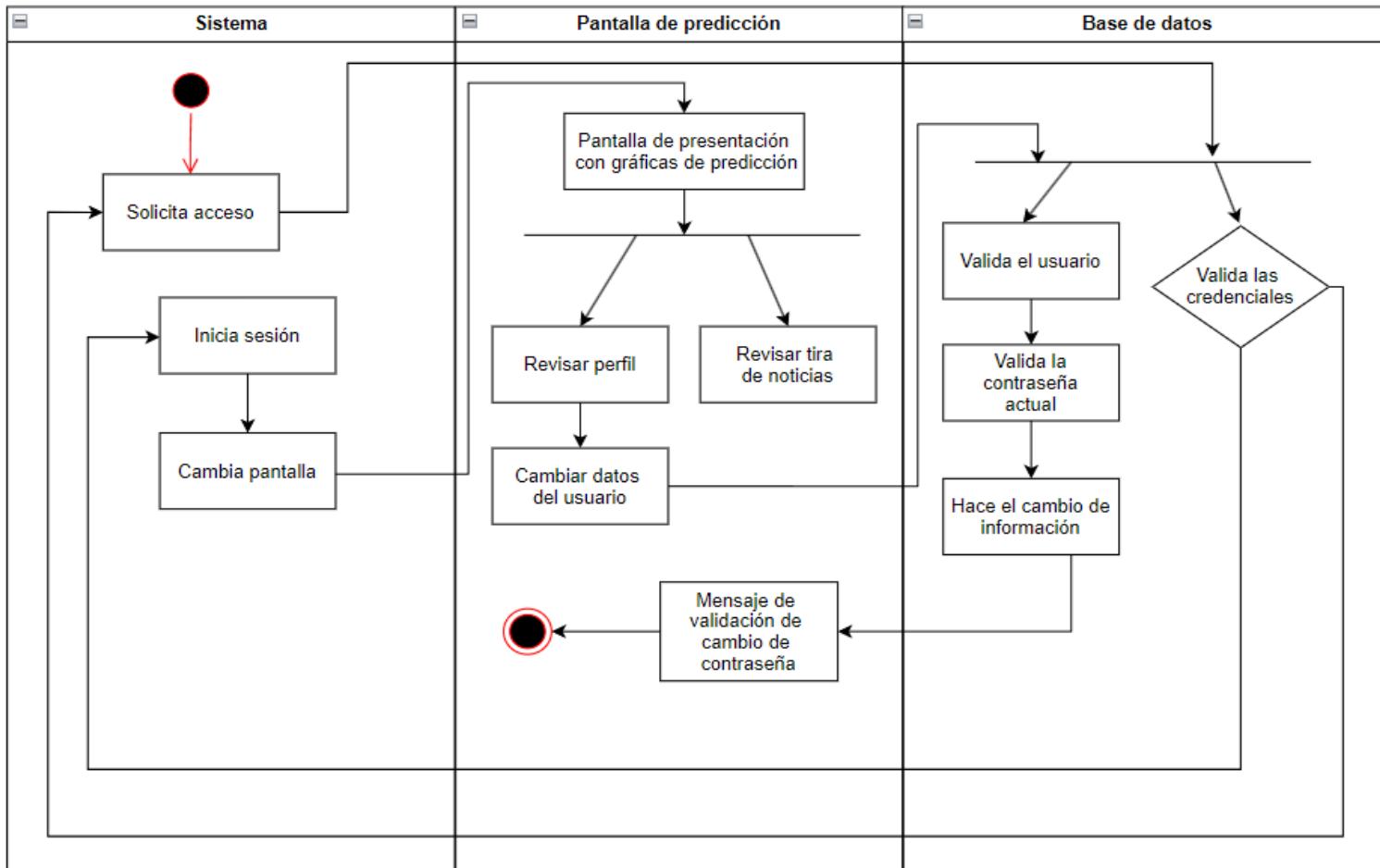


Figura 41. Diagrama de Actividades DA-04: Manejo del Sistema

4.4.4 Funcionamiento red neuronal

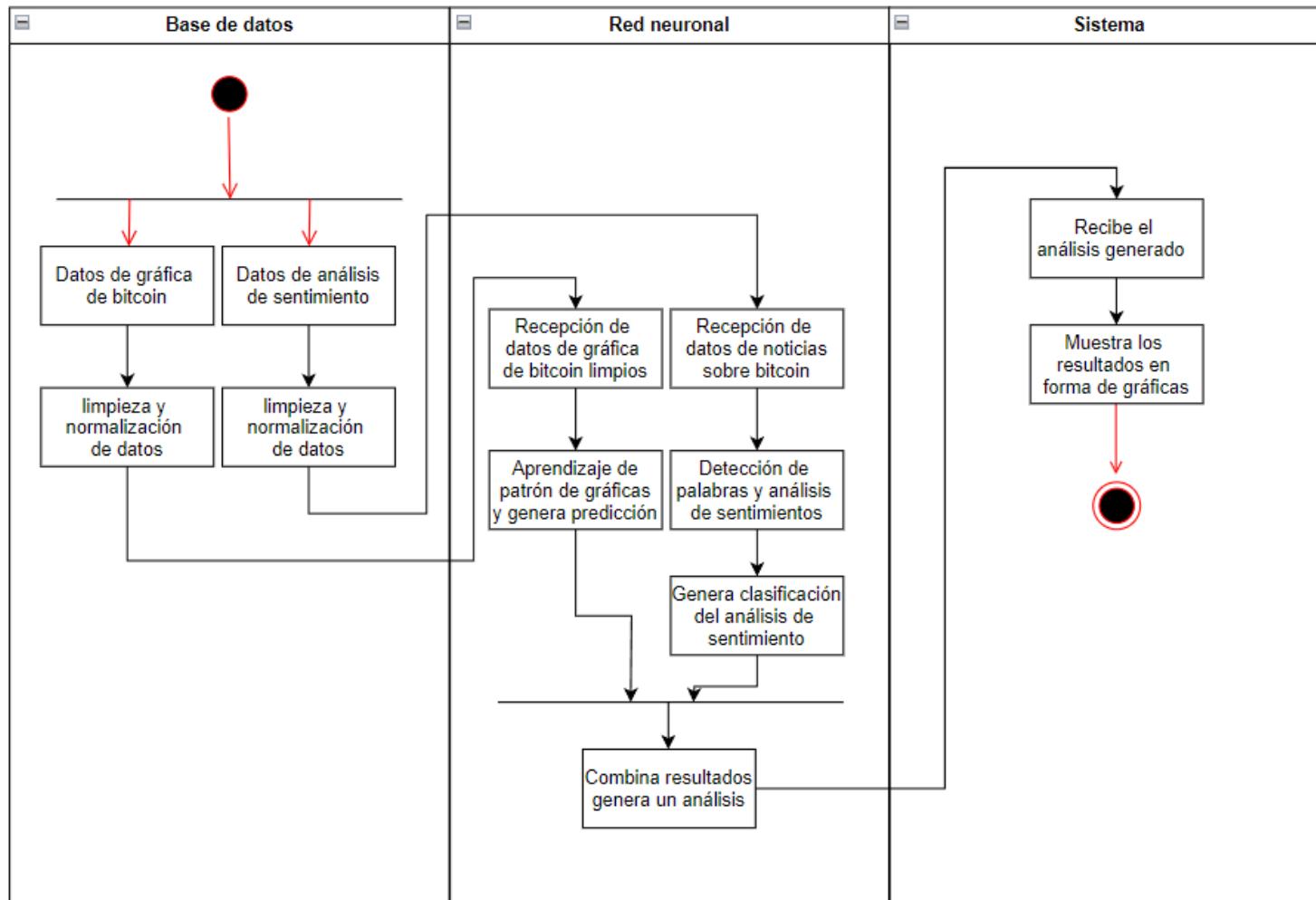


Figura 42. Diagrama de Actividades DA-05: Funcionamiento de la red neuronal

4.4.5 Cambio de información de usuario

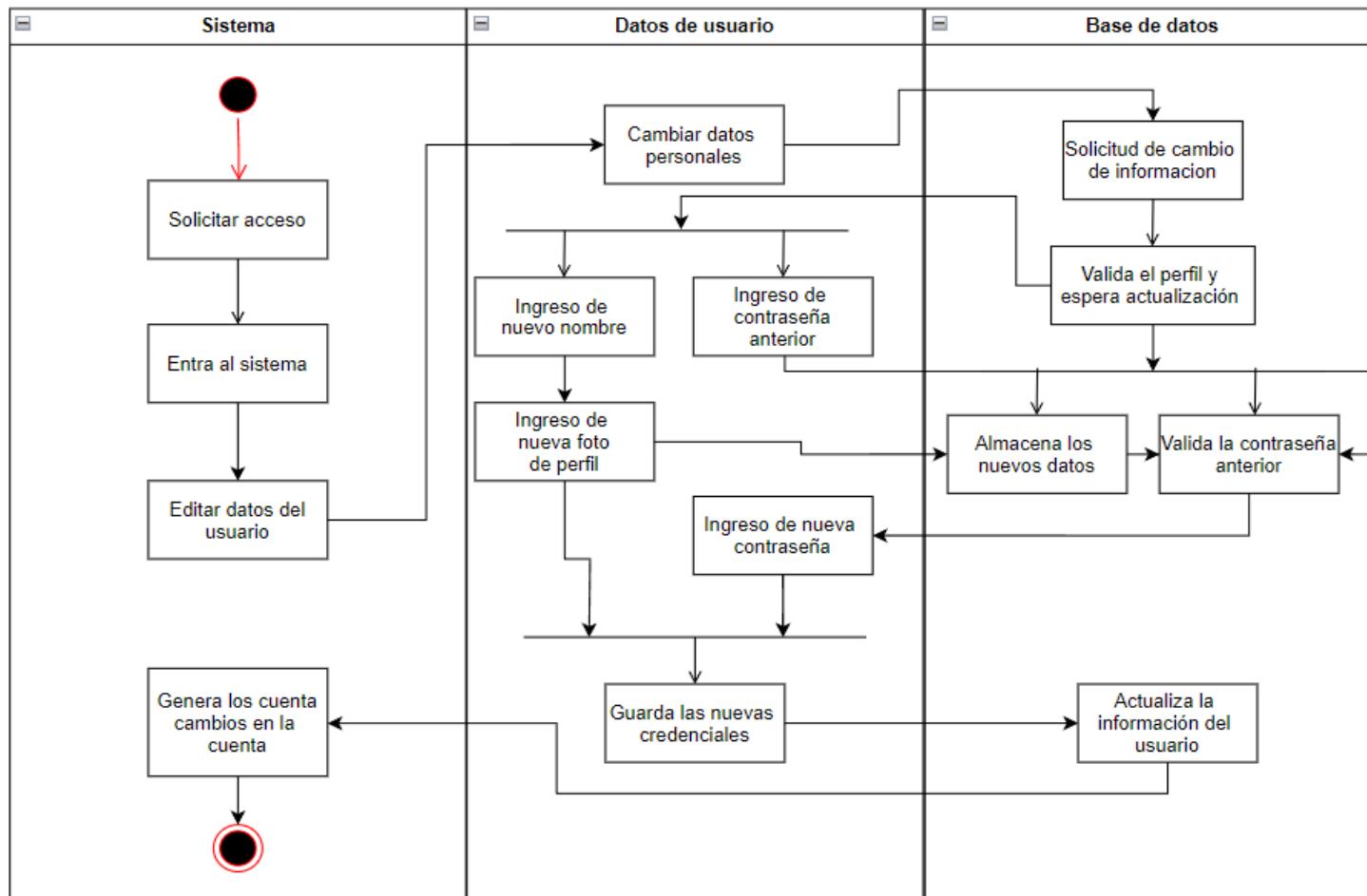


Figura 43. Diagrama de Actividades DA-06: Cambio de información de usuario

4.5 Logotipo del Sistema

Para la creación de nuestro logotipo nos basamos en la idea de crear un logo limpio sin muchas cosas llamativas pero que reflejen nuestro valor y propósito que tenemos con este proyecto el cual es representar nuestro profesionalismo y solides que representa nuestro proyecto, así como la innovación que queremos marcar en el mundo del trading y las criptomonedas.

Es por ello por lo que también realizamos una búsqueda de la psicología de los colores y base a nuestro propósito decidimos utilizar principalmente estos colores que también se verán reflejados en el diseño de nuestro sitio web los cuales son negro, blanco, azul y rojo, este último se usara solo en algunos detalles de nuestro sitio web, los cuales lo que queremos lograr es que generen emociones de confiabilidad e innovación a nuestros usuarios en base a la psicología de cada color.

4.5.1 Psicología del color azul

El color azul es uno de los colores más utilizados en la industria corporativa con más énfasis en el sector tecnológico y financiero y se considera un color el cual evoca confianza seguridad y estabilidad, también transmite profesionalismo y confiabilidad lo cual es algo bueno para nosotros ya que al ser un proyecto sobre predicciones en criptomonedas es crucial para nosotros transmitir estos sentimientos a nuestros usuarios. [67]

4.5.2 Psicología del color blanco

La psicología que nos brinda este color se basa en que representa la claridad, pureza y simplicidad, también nos aporta el poder resaltar algunos detalles de nuestro sitio web haciendo contraste y otro punto bastante importante lo es que sugiere organización y eficiencia lo cual creemos que es imprescindible para nuestro proyecto de análisis y predicción.[67]

4.5.3 Psicología del color negro

La psicología de este color es bastante importante ya que es muy bien relacionado con la elegancia y sofisticación y al ser un color fuerte ayuda bastante a dar una impresión y sensación de liderazgo y autoridad que a su vez hace un gran contraste con los demás colores seleccionados que ayudan a reafirmar la seriedad y profesionalismo de nuestro proyecto.[67]



Figura 44. Logotipo del Sistema

4.6 Mock-Ups: Diseño del sitio web

4.6.0 Página Principal

The image shows a mock-up of the Crypto Predict homepage. At the top, there is a navigation bar with the logo "Crypto Predict" and links for "Inicio", "Quienes Somos", "Propósito", "Misión", and "Visión". To the right of these are two buttons: "REGISTRARSE" (highlighted in yellow) and "INICIAR SESIÓN". Below the navigation, a large banner features the text "El futuro del dinero está aquí" in white and green. A subtext below it reads: "Somos el lugar más confiable para que personas y empresas compren, vendan y administren criptomonedas." On the right side of the banner is a line graph showing the price of three cryptocurrencies: BTC (pink), ETH (teal), and LTC (yellow). The x-axis shows time from 10:59PM to 6:59AM, and the y-axis shows price from 2000 to 6.500. Data points are labeled with their respective values: \$7.357 for BTC at approximately 3:59AM, \$6.987 for LTC at approximately 3:59AM, and \$3.43 for ETH at approximately 4:59AM. At the bottom, there is a footer with the text "CRYPTO PREDICT" and "2024" on the left, and "Información de contacto" and "Referencias Legales" on the right. Social media icons for Facebook, LinkedIn, Twitter, and Instagram are also present.

Figura 45. Vista de Página Principal

4.6.1 Inicio de Sesión

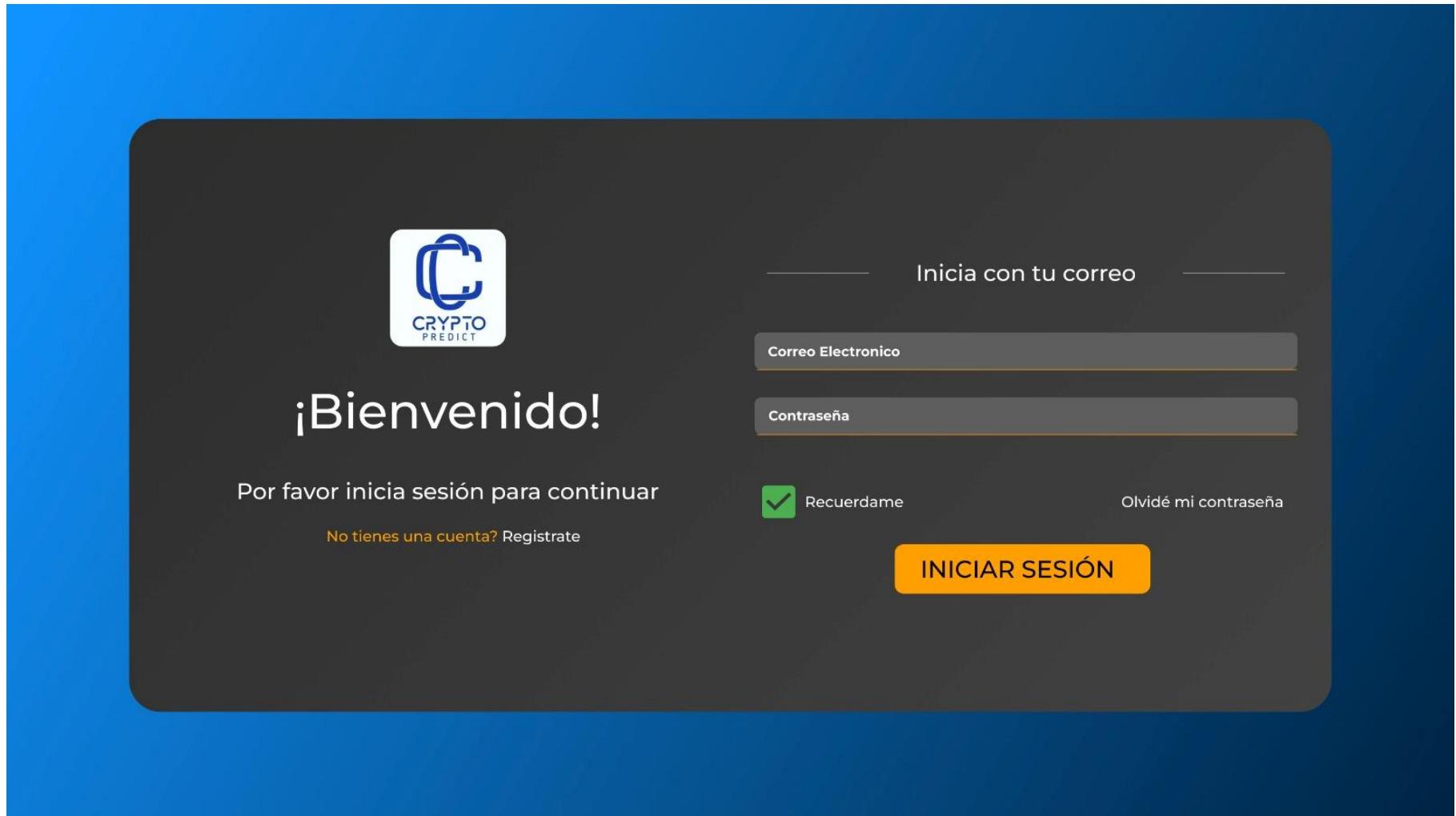


Figura 46. Vista de Inicio de Sesión

4.6.2 Creación de una Cuenta

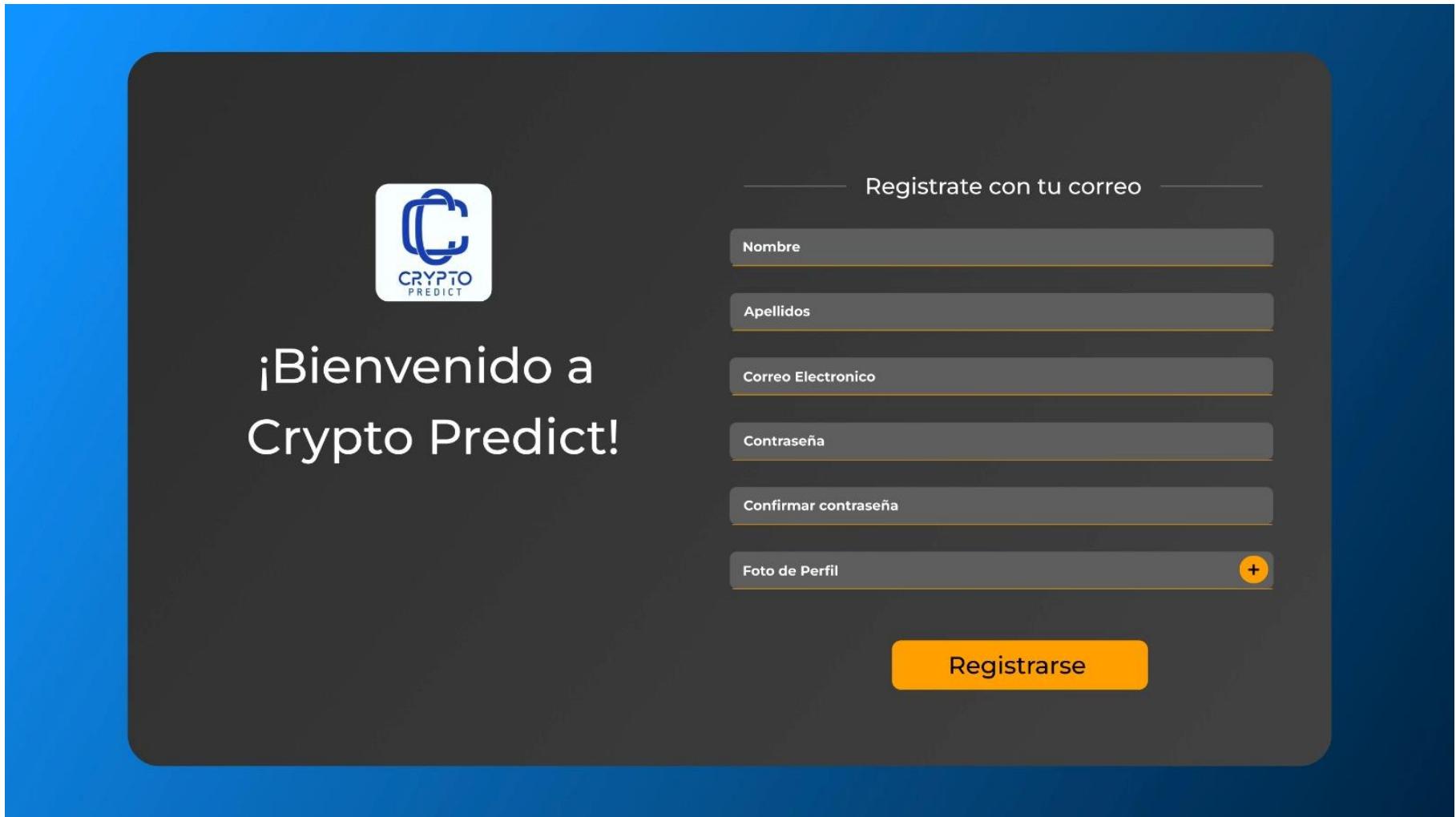


Figura 47. Vista de Creación de Cuenta

4.6.3 Dashboard con los Resultados de la Predicción

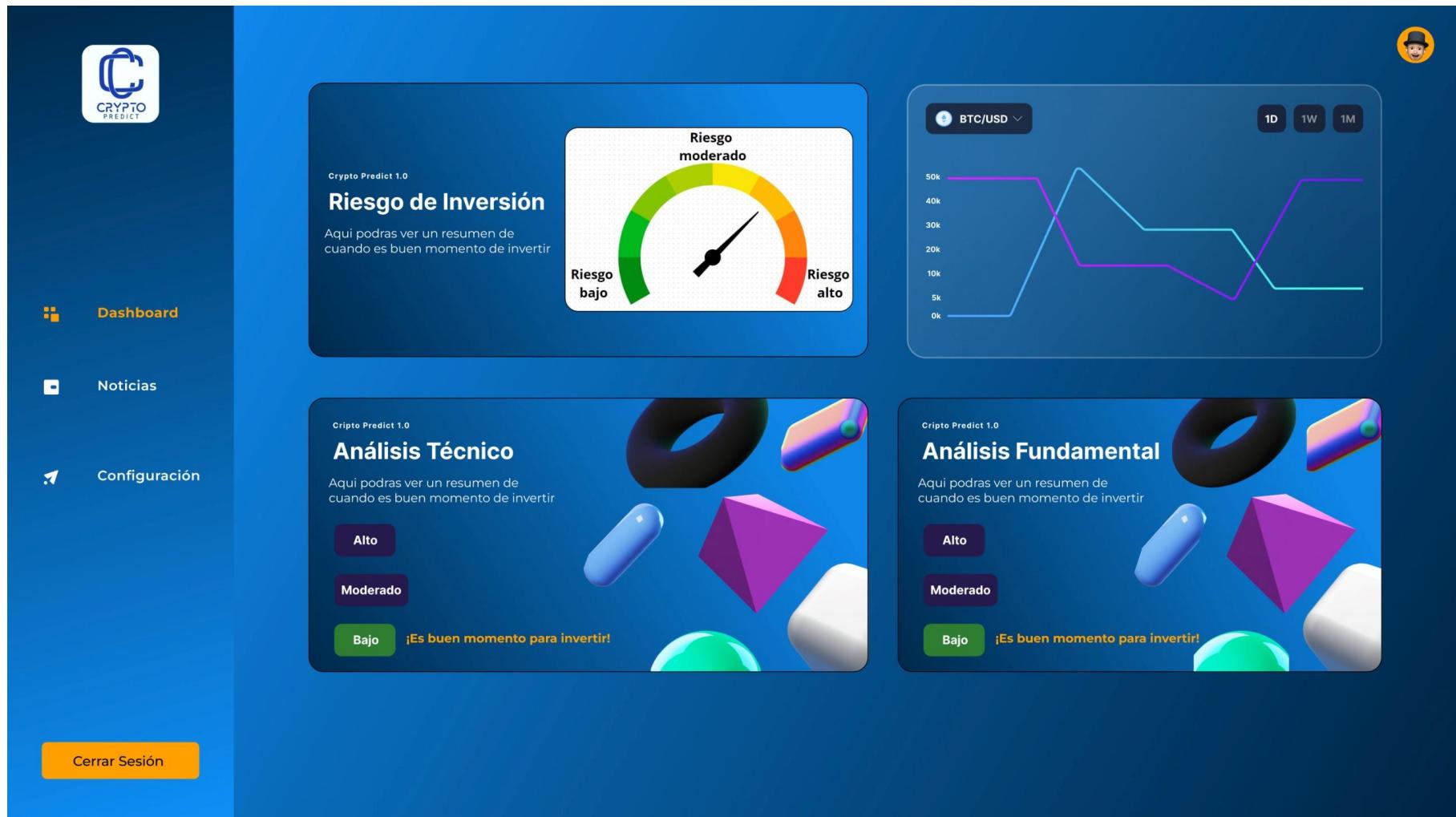


Figura 48. Vista de Resultados de la Predicción

4.6.4 Sección de Noticias que se utilizaron para los Análisis

The screenshot shows the Crypto Predict web interface. On the left, there's a vertical sidebar with a logo for 'CRYPTO PREDICT' at the top, followed by three menu items: 'Dashboard' (with a bar chart icon), 'Noticias' (with a news icon, highlighted in yellow), and 'Configuración' (with a gear icon). At the bottom of the sidebar is a yellow button labeled 'Cerrar Sesión' (Logout).

The main content area has a dark blue header with the 'CRYPTO PREDICT' logo. Below the header, the word 'Noticias' is centered in a white box. To the right of the header is a navigation menu with a user icon and links to 'Quienes somos', 'Propósito', 'Misión', 'Visión', and 'Referencias Legales'. A small orange circular icon with a cartoon character is also present.

The central part of the screen displays two news articles:

- Hoy** (Today)
8:54 **El precio de Dogecoin se recupera a medida que las transacciones de ballenas DOGE aumentan un 600% en un mes**
Los precios de Dogecoin se han recuperado recientemente y la gente ha acumulado grandes cantidades de memecoin. Según datos publicados por IntoTheBlock en...
- 9:30 **El abogado jefe de Coinbase insta a la SEC a aprobar los ETF de Ethereum**
La SEC no tiene ninguna razón de peso para rechazar solicitudes para lanzar un ETF de Ethereum, dice el director jurídico de Coinbase, Paul Grewal.

At the bottom of the news section, there are five small numbered circles (1, 2, 3, 4, 5) indicating more news items.

Figura 49. Vista de Noticias

4.6.5 Configuración de la Cuenta del Usuario

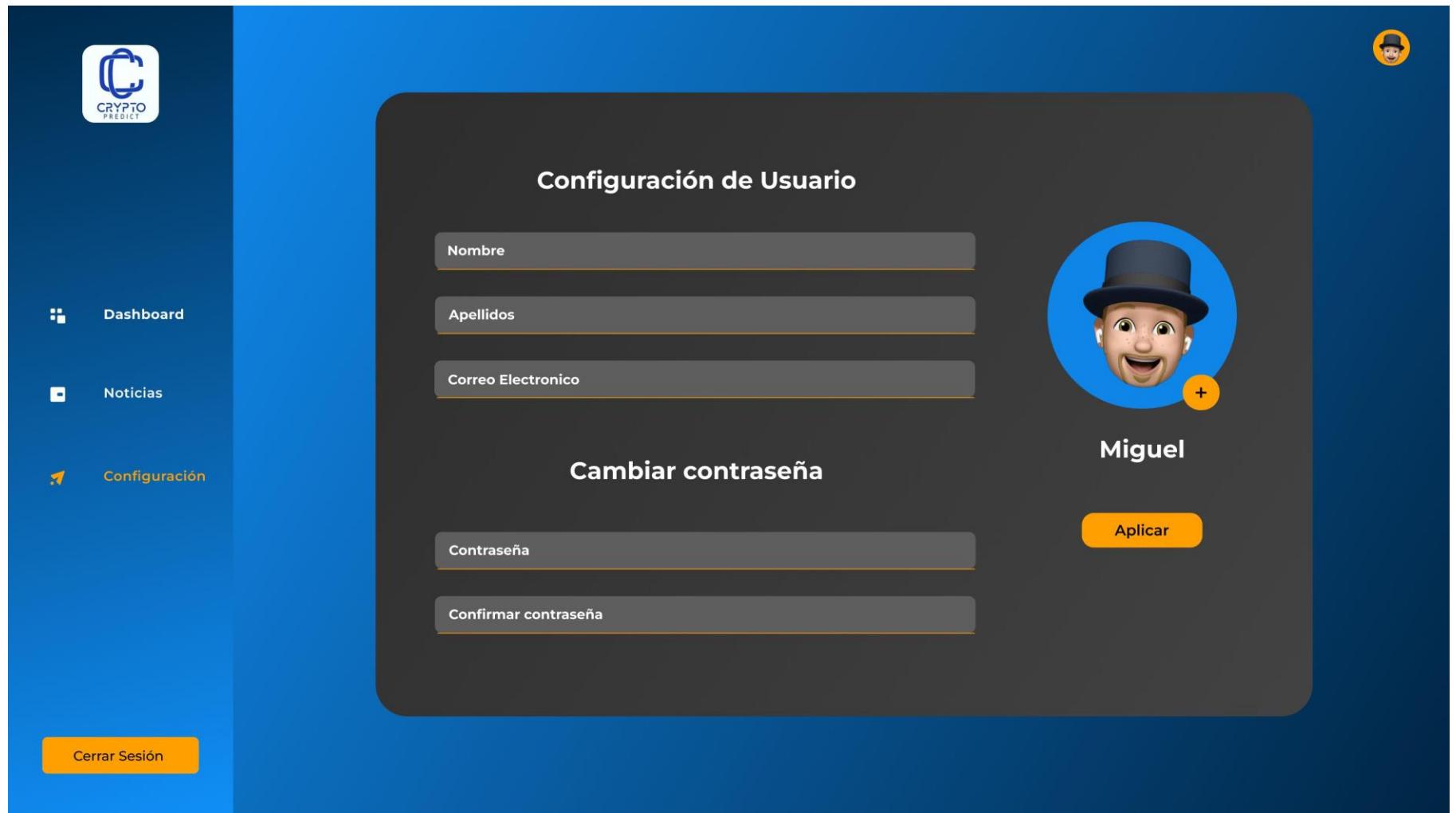


Figura 50. Vista de Configuración de Cuenta

4.6.6 Fuentes de Obtención de noticias relacionadas con la criptomonedas de estudio:

<https://news.bitcoin.com/>

CATEGORY: MARKET UPDATES

The screenshot shows a grid of six news articles under the 'MARKET UPDATES' category. The articles are:

- Ethereum Futures Open Interest Hits All-Time High Following ETF Approvals** (4 hours ago)
- South Korean Bitcoin Premium Rises to 2.23% Amid Market Volatility** (11 hours ago)
- Bitcoin Breaks \$70K Barrier, Leading to \$27.75M in Liquidations** (1 day ago)
- Ethereum's Subdued Market Performance Follows US Approval of Spot ETFs**
- South Korea's Crypto Premium Drops Below 1% as Bitcoin and Ethereum Prices Align Globally**
- Ethereum Jumps 18% Amid Speculation of SEC Approval for Spot ETFs**

On the right side, there is a sidebar with social media links for Facebook, X, YouTube, TikTok, Telegram, and LinkedIn, and a call-to-action button for signing up for the newsletter.

Join our Bitcoin.com community

f X YouTube TikTok Telegram in

Latest crypto news in your inbox

Get the newsletter directly to your inbox

Sign up

Figura 51. Página news.bitcoin.com

REFERENCIAS

- [1] Sa. "Infografía: La adopción de las criptomonedas en el mundo". Statista Daily Data. Accedido el 18 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://es.statista.com/grafico/18425/adopcion-de-las-criptomonedas-en-el-mundo/>
- [2] Sa. "Cuándo se inventó el dinero y en qué momento el dólar se convirtió en la principal moneda del mundo - BBC News Mundo". BBC News Mundo. Accedido el 26 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-64105879>
- [3] Sa. "Historia del bitcoin". XTB Latinoamérica. Accedido el 26 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.xtb.com/lat/formacion/historia-del-bitcoin>
- [4] ElliAndroulakiycol. «Evaluatinguserprivacyinbitcoin». En: InternationalConferenceonFinancialCryptographyandDataSecurity. Springer. 2013, págs.34-51.
- [5] NashirahAbuBakarySofianRosbi. «AutoregressiveIntegratedMovingAverage(ARIMA)ModelforForecastingCryptocurrencyExchangeRateinHighVolatilityEnvironment: ANewInsightofBitcoinTransaction». En: InternationalJournal ofAdvancedEngineeringResearchandScience4.11(2017).
- [6] Anna Pérez Responsable de Contenidos de OBS Business School "análisis de inversión: Un buen primer paso Para Tomar Decisiones ", OBS Business School. Obtenido de: <https://www.obsbusiness.school/blog/analisis-de-inversion-un-buen-primer-paso-para-tomar-decisiones> [Accedido 2023-10-07].
- [7] Chernysh, A. C., [Anton Chernysh]. (2021, mayo). Predicción de criptomonedas con técnicas de Deep Learning. Trabajo Fin de Grado. Recuperado 23 de octubre de 2023, de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/115987/1/Prediccion_de_criptomonedas_con_tecnicas_de_Deep_Learning_Chernysh_Anton.pdf
- [8] "Cryptocurrency Prices, Charts And Market Capitalizations | CoinMarketCap". CoinMarketCap. Accedido el 13 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible: <https://coinmarketcap.com/>
- [9] Sa. "Cryptocurrency prices, charts, and crypto market cap | coingecko". CoinGecko. Accedido el 13 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.coingecko.com/>
- [10] Sa. "CryptoSlate - news, insights & data". CryptoSlate. Accedido el 13 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible: <https://cryptoslate.com/>
- [11] Sa. Cointelegraph. "Cointelegraph bitcoin & ethereum blockchain news". Cointelegraph. Accedido el 13 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible: <https://cointelegraph.com/>
- [12] Sa. "Making smarter & safer decisions starts with our data". Messari. Accedido el 13 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible: <https://messari.io/>

- [13] J. M. García Hernandez. "Criptomonedas y Aplicación en la Economía". Accedido el 25 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible: <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/210001/retrieve>
- [14] Sa. "Virtual currency". European Central Bank. Accedido el 25 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>
- [15] Sa. "2024 cryptocurrency market outlook: Key developments - CMS prime". CMS Prime. Accedido el 29 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://cmsprime.com/blog/2024-cryptocurrency-market-outlook-key-developments/>
- [16] Y. Giokas. "2023: A critical juncture for the global stablecoin market". CoinDesk: Bitcoin, Ethereum, Crypto News and Price Data. Accedido el 29 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.coindesk.com/consensus-magazine/2023/12/21/2023-a-critical-juncture-for-the-global-stablecoin-market/>
gl=1*7000d5*_up*MQ..*_ga*MTEzMjk1Mzc0LjE3MTE3NDY2NDI.*_ga_VM3STRYVN8*MTcxMTc0NjY0MS4xLjAuMTcxMTc0NjY0MS4wLjAuMA..
- [17] Sa. "¿Qué es la "minería de Bitcoin" y cómo funciona la minería?" Bitpanda. Accedido el 26 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.bitpanda.com/academy/es/lecciones/que-es-la-mineria-de-bitcoin-y-como-funciona-la-mineria/>
- [18] S. Nakamoto. "Bitcoin: Un sistema de dinero en efectivo electrónico peer-to-peer". Bitcoin - Open source P2P money. Accedido el 25 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible: https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_es.pdf
- [19] Sa. "inteligencia artificial hoy Accedido el 26 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible: <https://inteligenciaartificialhoy.com/varios/fundamentos-de-la-inteligencia-artificial/>
- [20] Amazon. "Algoritmo de aprendizaje - amazon machine learning". amazon docs. Accedido el 27 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible: https://docs.aws.amazon.com/es_es/machine-learning/latest/dg/learning-algorithm.html
- [21] G. Espíndola. "¿Qué son los embeddings y cómo se utilizan en la inteligencia artificial con python?" Medium. Accedido el 18 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://gustavo-espindola.medium.com/qu%C3%A9-son-los-embeddings-y-c%C3%B3mo-se-utilizan-en-la-inteligencia-artificial-con-python-45b751ed86a5>
- [22] Sa. "Cross-Validation : Definición e importancia en Machine Learning". Formación en ciencia de datos | DataScientest.com. Accedido el 27 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible: <https://datacientest.com/es/cross-validation-definicion-e-importancia>
- [23] Google Group. "¿Qué es el aprendizaje automático? | google cloud | google cloud". Google Cloud. Accedido el 26 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://cloud.google.com/learn/what-is-machine-learning?hl=es-419>

- [24] M. Narvaez. “Machine learning: Qué es y cómo usarlo en tus investigaciones”. QuestionPro. Accedido el 18 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-machine-learning/#:~:text=El%20Machine%20Learning%20supervisado%20se,que%20se%20ha%20ajustado%20adecuadamente>.
- [25] “Las 11 técnicas más utilizadas en el modelado de análisis predictivos”. Keyrus. Accedido el 1 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://keyrus.com/sp/es/insights/las-11-tecnicas-mas-utilizadas-en-el-modelado-de-analisis-predictivos>
- [26] “Entrenamiento de modelos de ML”. Amazon AWS. Accedido el 1 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible: https://docs.aws.amazon.com/es_es/machine-learning/latest/dg/training-ml-models.html
- [27] “Métricas De Evaluación De Modelos En El Aprendizaje Automático”. DataSource.ai. Accedido el 1 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.datasource.ai/es/data-science-articles/metricas-de-evaluacion-de-modelos-en-el-aprendizaje-automatico>
- [28] Sa. “¿Qué es el deep learning? | IBM”. IBM in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Accedido el 26 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/deep-learning>
- [29] Sa. “¿Qué son las redes neuronales? | IBM”. IBM in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Accedido el 29 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/neural-networks>
- [30] Sa. “Los diferentes tipos de redes neuronales: Una guía completa - polaridad.es”. Polaridad.es. Accedido el 1 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://polaridad.es/tipos-de-redes-neuronales/>
- [31] Ken Schwaber y. Jeff Sutherland. “¿Qué es una red neuronal artificial? ¿cómo funciona? - MSMK”. MSMK. Accedido el 1 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://msmk.university/inteligencia-artificial/que-es-una-red-neuronal-artificial>
- [32] M. A. Trabado. “La batalla de los transformes: BERT, GPT y Gemini”. LinkedIn: Log In or Sign Up. Accedido el 18 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.linkedin.com/pulse/la-batalla-de-los-transformes-bert-gpt-y-gemini-miguel-ángel-trabado-bzs5f/?originalSubdomain=es>
- [33] Sa. “Pronóstico de series temporales con redes neuronales en python”. Aprende Machine Learning. Accedido el 29 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.aprendemachinelearning.com/pronostico-de-series-temporales-con-redes-neuronales-en-python/>
- [34] “BBVA Trader: Análisis fundamental vs análisis técnico”. BBVA NOTICIAS. Accedido el 28 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.bbva.com/es/salud-financiera/invertir-bolsa-desde-cero-analisis-fundamental-analisis-tecnico/>

[35] “¿Qué es el análisis fundamental y cuál es su utilidad? - GBM Academy”. GBM Academy. Accedido el 28 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible: <https://gbm.com/academy/que-es-el-analisis-fundamental-y-cual-es-su-utilidad/>

[36] “Análisis técnico — TradingView”. TradingView. Accedido el 29 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible: <https://es.tradingview.com/ideas/technicalanalysis/>

[37] “Análisis técnico: ¿qué es y cómo se usa en las inversiones? - GBM Academy”. GBM Academy. Accedido el 29 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible: <https://gbm.com/academy/que-es-el-analisis-tecnico-y-como-se-usa-en-las-inversiones/>

[38] “¿Cómo Es La Regulación De Criptomonedas En México? - Bitso Blog”. Bitso Blog. Accedido el 1 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://blog.bitso.com/es-mx/criptomonedas-mx/como-es-regulacion-criptomonedas-mexico#:~:text=Las%20criptomonedas,%20si%20bien%20son,establecida%20en%20el%20articulo%20de%202014.>

[39] Sa. “¿Qué es python? - explicación del lenguaje python - AWS”. Amazon Web Services, Inc. Accedido el 28 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://aws.amazon.com/es/what-is/python/>

[40] Sa. “¿Qué es JavaScript? - Explicación de JavaScript (JS) - AWS”. Amazon Web Services, Inc. Accedido el 28 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://aws.amazon.com/es/what-is/javascript/>

[41] Sa. “¿Qué es react.js? Un vistazo a la popular biblioteca de javascript”. Kinsta®. Accedido el 28 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-react-js/>

[42] Sa. “PrimeReact”. PrimeFaces – Ultimate UI Framework. Accedido el 28 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.primefaces.org/primereact-v5/#/setup>

[43] Supabase Group. “Supabase: Una alternativa ágil de código abierto”. Aplyca Tecnología SAS. Accedido el 28 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.aplyca.com/blog/blog-supabase-una-alternativa-agil-de-codigo-abierto>

[44] Google Group. “Google colab”. Google Research - Explore Our Latest Research in Science and AI. Accedido el 28 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://research.google.com/colaboratory/intl/es/faq.html#:~:text=Colab%20es%20un%20servicio%20alojado,de%20datos%20y%20la%20educaci%243n.>

[45] E. Castellanos. “Git vs github – ¿qué es el control de versiones y cómo funciona?” freeCodeCamp.org. Accedido el 28 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.freecodecamp.org/espanol/news/git-vs-github-what-is-version-control-and-how-does-it-work/>

- [46] Sa. “Bienvenido a jira | atlassian”. Atlassian. Accedido el 18 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.atlassian.com/es/software/jira/guides/getting-started/introduction#what-is-jira-software>
- [47] K, Schwaber, J. Sutherland, “The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game”, 2020. [En línea] Obtenido de: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100>. [Accedido 2023-10-07].
- [48] “Scrum: Conceptos clave y cómo se aplica en la gestión de proyectos [2023] • Asana”. Asana. Accedido el 13 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible: <https://asana.com/es/resources/what-is-scrum>
- [49] Sa. “SCRUM vs Otras metodologías ágiles | Blog de InGenio Learning”. Ingenio Learning. Accedido el 1 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://ingenio.edu.pe/blog/scrum-vs-otras-metodologias-agiles/>
- [50] Sa. “Scrum vs. Cascada: Cómo elegir el método adecuado para su proyecto – Aplicación Slingshot”. Colaboración en equipo Slingshot. Accedido el 1 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.slingshotapp.io/es/blog/scrum-vs-waterfall-how-to-choose-the-right-method-for-your-project#:~:text=;Qué%20es%20la%20metodología%20Cascada?%20La%20metodología,basa%20en%20tres%20pilares%20principales,%20a%20saber:&text=La%20cascada%20es%20generalmente%20un%20enfoque%20más,pero%20todavía%20se%20usa%20mucho%20en%2021>
- [51] Sa. “¿Qué es react.js? Un vistazo a la popular biblioteca de javascript”. Kinsta®. Accedido el 26 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-react-js/>
- [52] Sa. “Supabase: Una alternativa ágil de código abierto”. Aplyca Tecnología SAS. Accedido el 26 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.aplyca.com/blog/blog-supabase-una-alternativa-agil-de-codigo-abierto>
- [53] Sa. “Todo sobre BERT, el modelo lingüístico más avanzado para NLP a día de hoy”. IBIDEM EDU |. Accedido el 21 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.ibidemgroup.com/edu/bert-nlp-machine-translation/>
- [54] Ibm Group. “¿Qué son las redes neuronales recurrentes? | IBM”. IBM in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Accedido el 21 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/recurrent-neural-networks>
- [55] Sa. “Bienvenido a jira | atlassian”. Atlassian. Accedido el 26 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.atlassian.com/es/software/jira/guides/getting-started/introduction#what-is-jira-software>

[56] Sa. “COCOMO, el modelo constructivo de costos - ipmoguide”. iPMOGuide. Accedido el 26 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://ipmoguide.com/cocomo-el-modelo-constructivo-de-costos/>

[57] M. Mena. “Infografía: La adopción de las criptomonedas en el mundo”. Statista Daily Data. Accedido el 7 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://es.statista.com/grafico/18425/adopcion-de-las-criptomonedas-en-el-mundo/>

[58] Sa. “Que es el modelado de precios - FasterCapital”. FasterCapital. Accedido el 9 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://fastercapital.com/es/contenido/Que-es-el-modelado-de-precios.html>

[59] C. Ortega. “Estrategia de precios: Qué es, tipos y ejemplos”. QuestionPro. Accedido el 9 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.questionpro.com/blog/es/estrategia-de-precios/>

[60] Google Group. “Google ads help”. Google Help. Accedido el 9 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://support.google.com/google-ads/?hl=en#topic=10286612>

[61] Meta Group. “Facebook ad cost calculator | convoboss®”. Digital Marketing Services In London | Convoboss. Accedido el 9 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://convoboss.com/facebook-ad-cost-calculator>

[62] Sa. “Qué son los canales de distribución del marketing y su importancia”. Cyberclick - Agencia de Marketing Digital. Accedido el 9 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.cyberclick.es/numerical-blog/que-son-los-canales-de-distribucion-del-marketing-y-su-importancia>

[63] Sa. “Introducción al marketing: Qué es, para qué sirve, tipos y guía”. Blog de HubSpot | Marketing, Ventas, Servicio al Cliente y Sitio Web. Accedido el 9 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://blog.hubspot.es/marketing/introduccion-al-marketing#:~:text=Descarga%20gratis%20aqui-,Qué%20es%20el%20marketing,proveedores%20y%20personas%20en%20general.>

[64] C. Clavijo. “10 fuentes de financiación empresarial que debes conocer”. Blog de HubSpot | Marketing, Ventas, Servicio al Cliente y Sitio Web. Accedido el 11 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://blog.hubspot.es/sales/fuentes-financiacion-empresas>

[65] AlquimiaPay. “Conoce las 5 claves para aumentar la rentabilidad de tu empresa”. LinkedIn: inicio de sesión o registro. Accedido el 11 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://es.linkedin.com/pulse/conoce-las-5-claves-para-aumentar-la-rentabilidad-de-tu-empresa>

[66] M. Sotaquirá. “BERT: El inicio de una nueva era en el natural language processing | codificando bits”. Codificando Bits. Accedido el 18 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.codificandobits.com/blog/bert-en-el-natural-language-processing/#siguiente-paso-pre-entrenamiento-y-afinaci%F3n>

[67] W. Straker. “Color psychology: A guide for designers, marketers & students”. Color Psychology. Accedido el 20 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.colorpsychology.org/>

5. Anexos

5.1 Anexo 1:

Título del TT: Sistema de predicción de precios de criptomonedas

TT No.: 2024-B128

Nombre del Alumno: Asael García Islas

5.2 Anexo 2

Título del TT: Sistema de predicción de precios de criptomonedas

TT No.: 2024-B128

Alumno: Alexis German López Coria

5.3 Anexo 3

Título del TT: Sistema de predicción de precios de criptomonedas

TT No.: 2024-B128

Alumno: Juan Carlos Martínez Paniagua

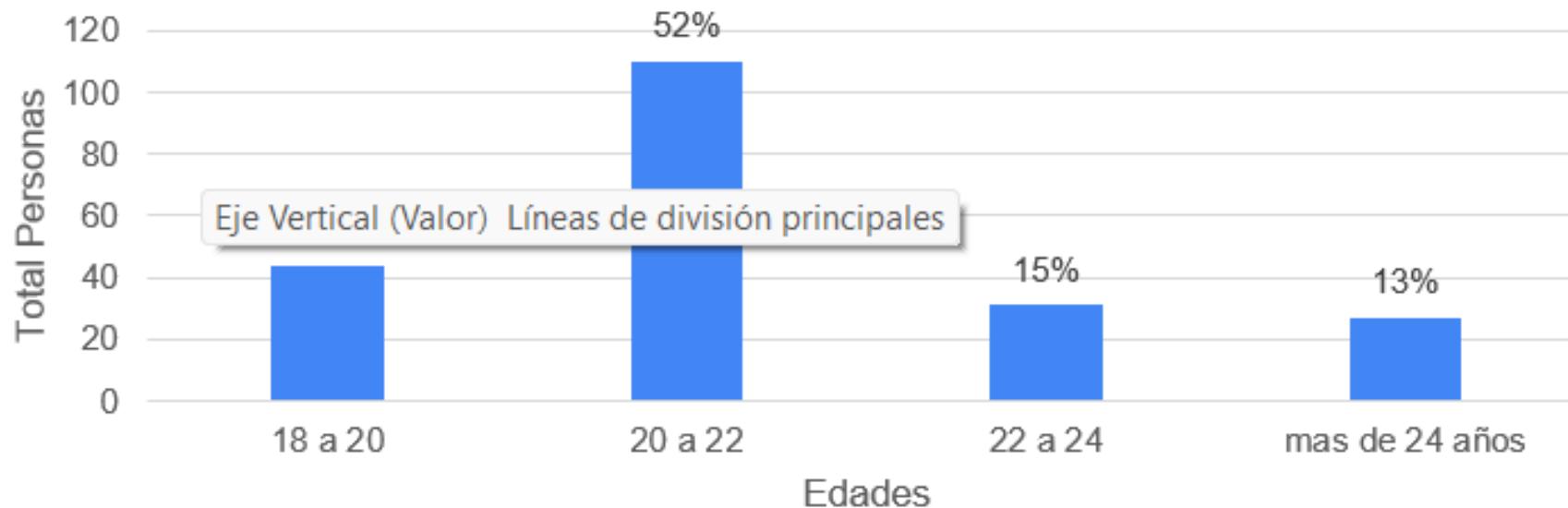
5.4 Anexo 4

Resultados de la encuesta

5.4.1 ¿Cuál es tu edad?

Cuenta de ¿Cual es tu edad?

¿Cual es tu edad?



¿Cual es tu edad? ▼

Figura 52. Pregunta 1, ¿Cuál es tu edad?

5.4.2 ¿Cuál es tu sexo?

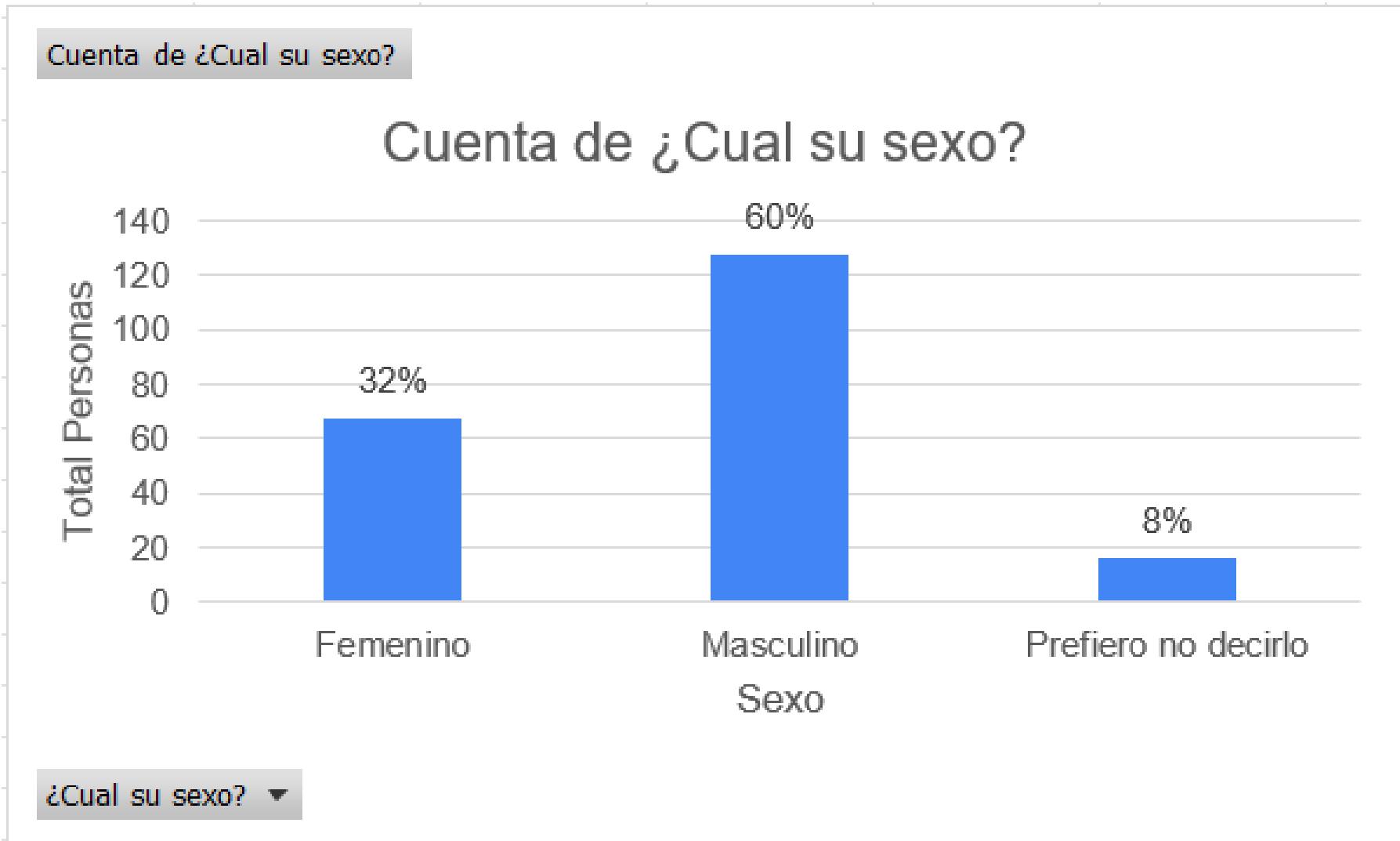
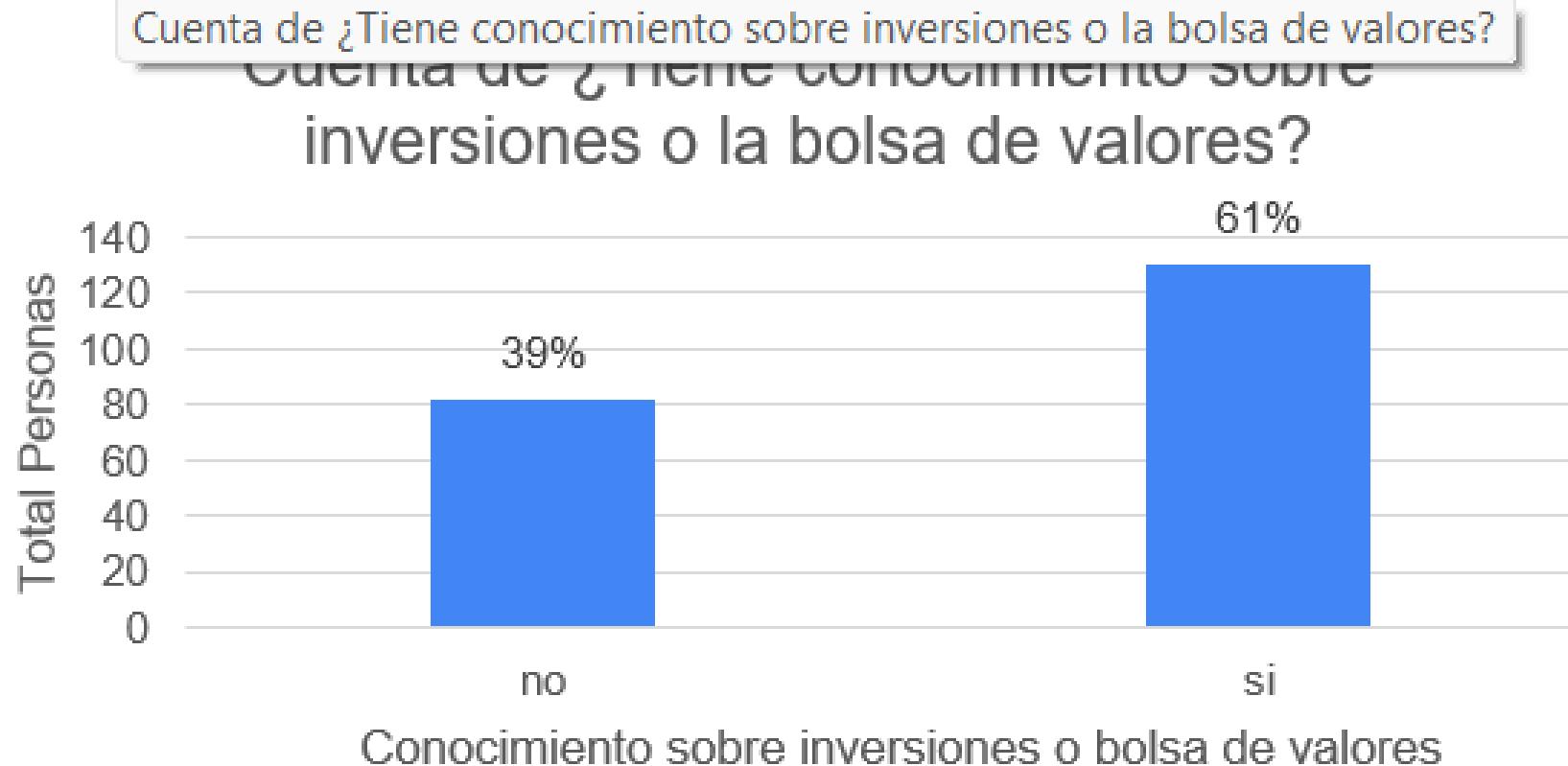


Figura 52. Pregunta 2, ¿Cuál es tu sexo?

5.4.3 ¿Tienes conocimiento sobre inversiones en la bolsa de valores?

Cuenta de ¿Tiene conocimiento sobre inversiones o la bolsa de valores?

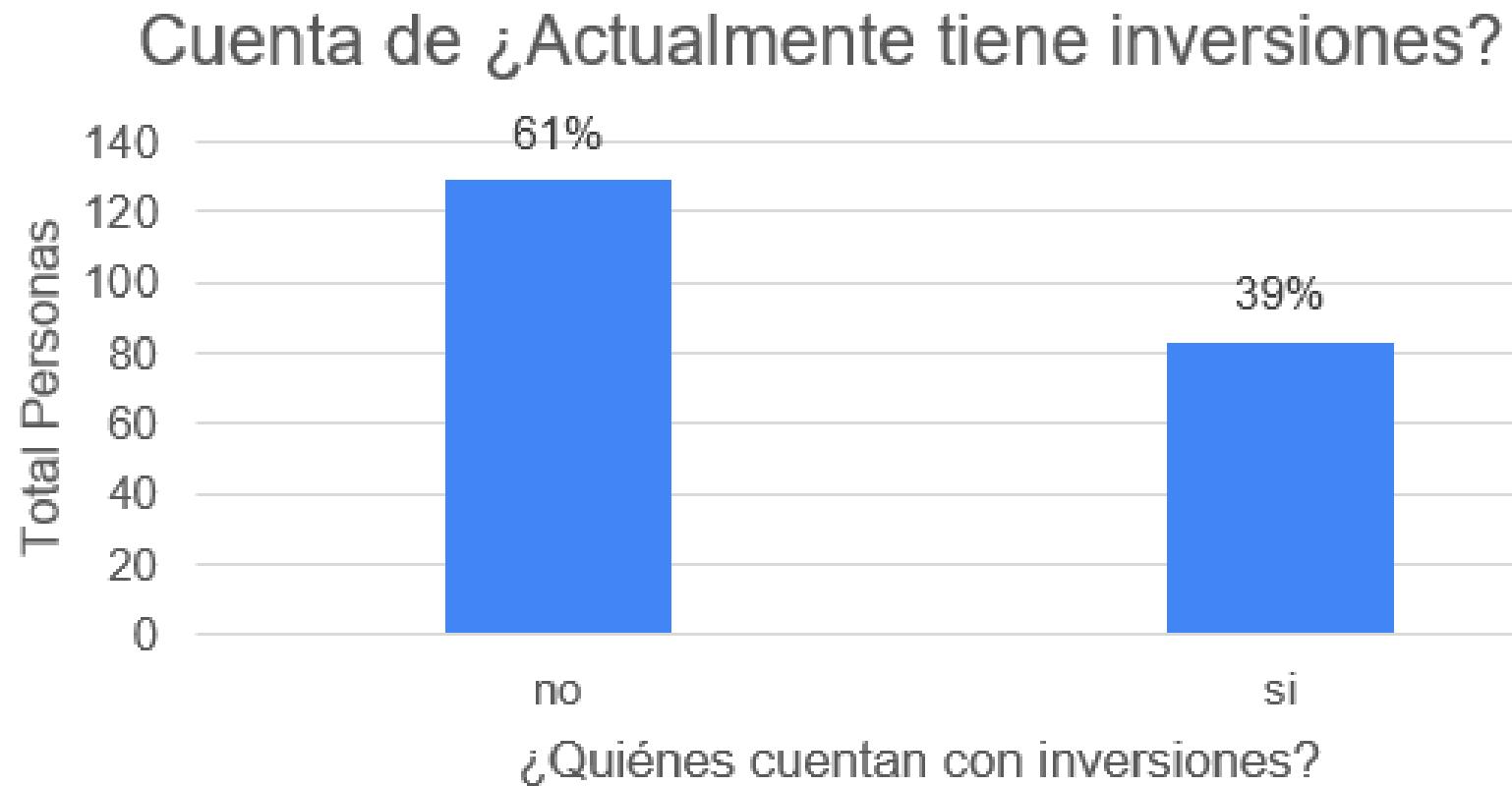


¿Tiene conocimiento sobre inversiones o la bolsa de valores? ▾

Figura 53. Pregunta 3, ¿Tienes conocimiento sobre inversiones en la bolsa de valores?

5.4.4 ¿Actualmente tienes inversiones?

Cuenta de ¿Actualmente tiene inversiones?

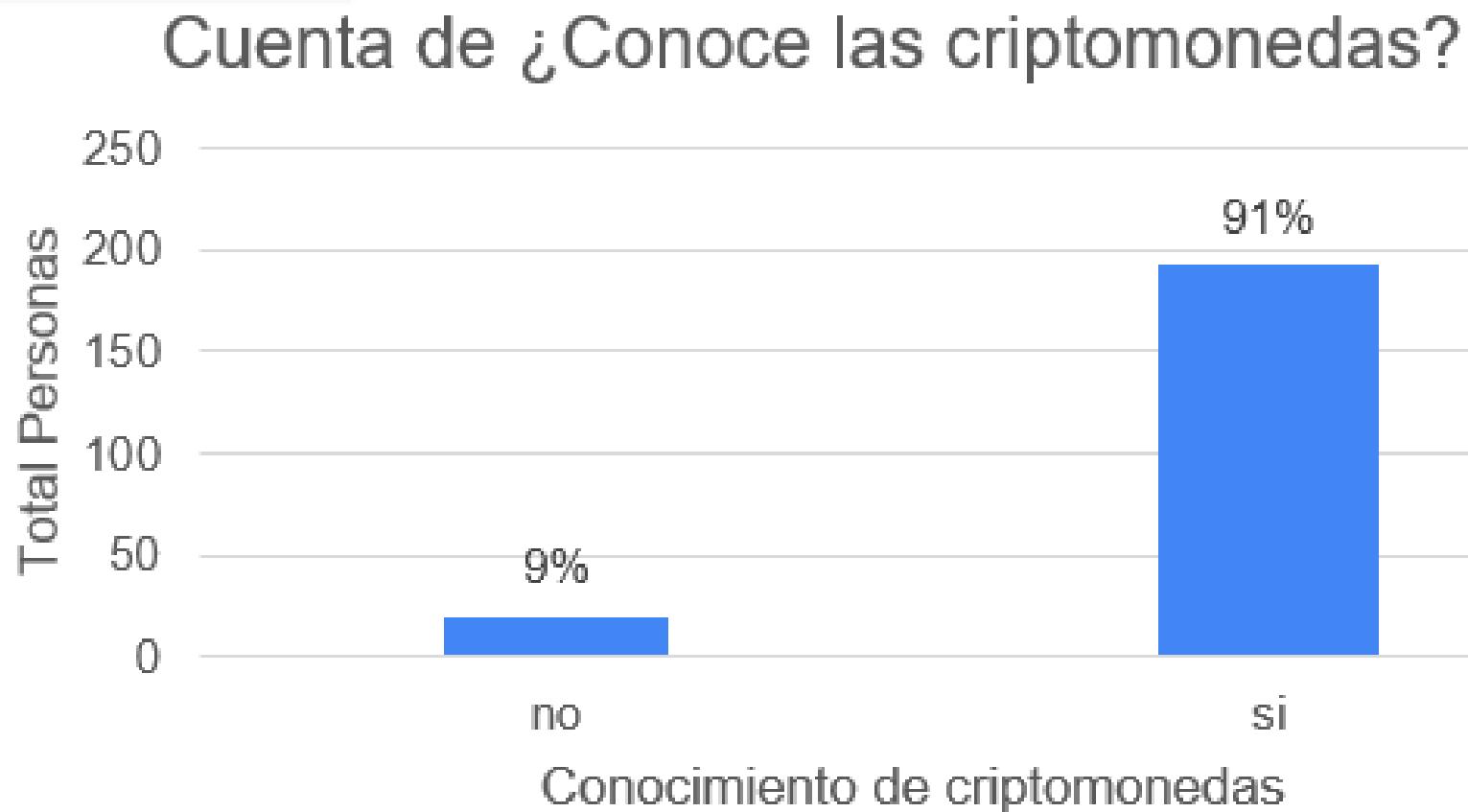


¿Actualmente tiene inversiones? ▾

Figura 54. Pregunta 4, ¿Actualmente tienes inversiones?

5.4.5 ¿Conoce las criptomonedas?

Cuenta de ¿Conoce las criptomonedas?
Área del gráfico



¿Conoce las criptomonedas? ▾

Figura 55. Pregunta 5, ¿Conoce las criptomonedas?

5.4.6 ¿Qué criptomonedas conoce?

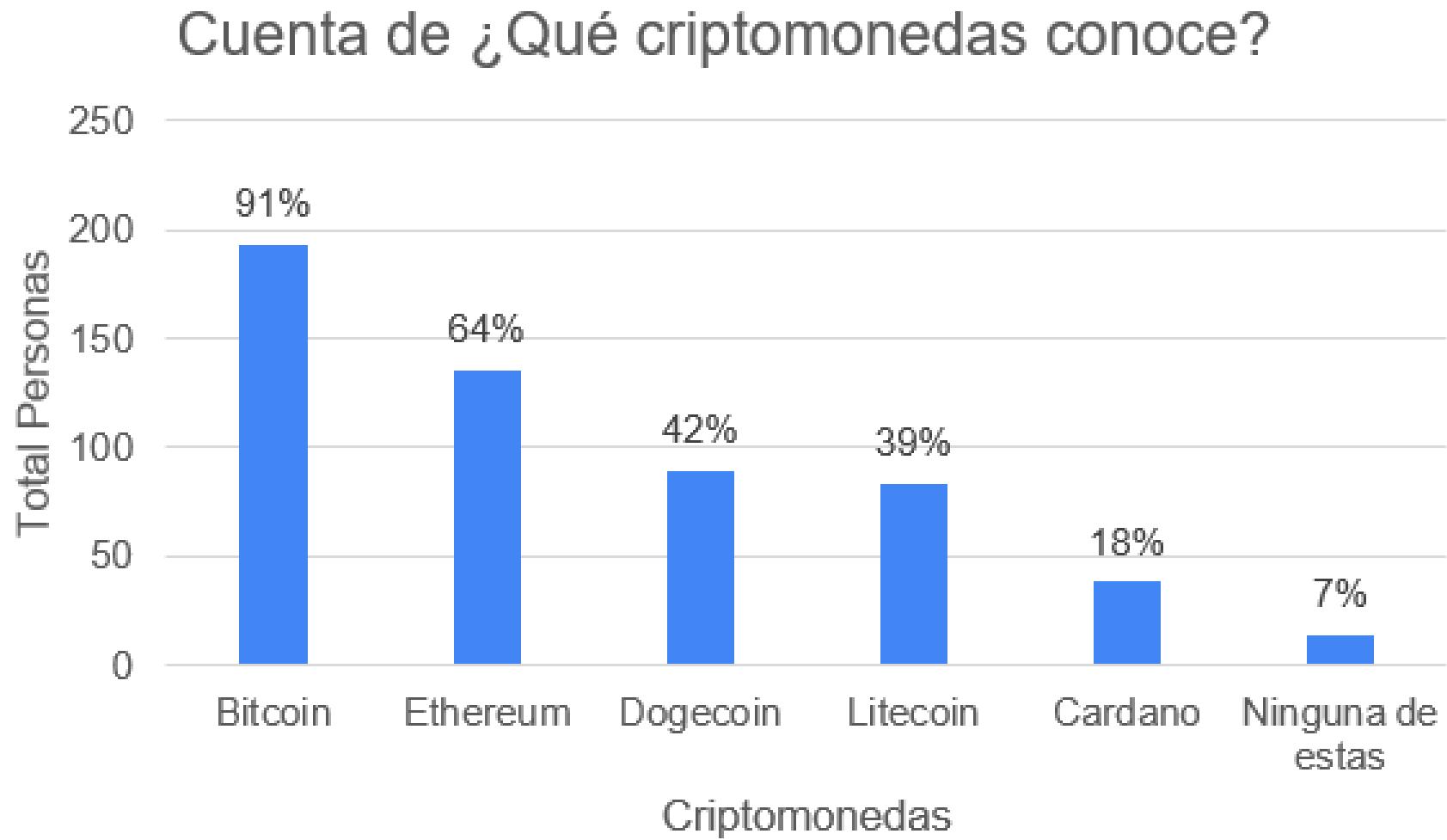


Figura 56. Pregunta 6, ¿Qué criptomonedas conoce?

5.4.7 Criptomonedas en la cual tengas alguna inversión

¿Selecciona la criptomoneda en la cual tengas alguna inversión?

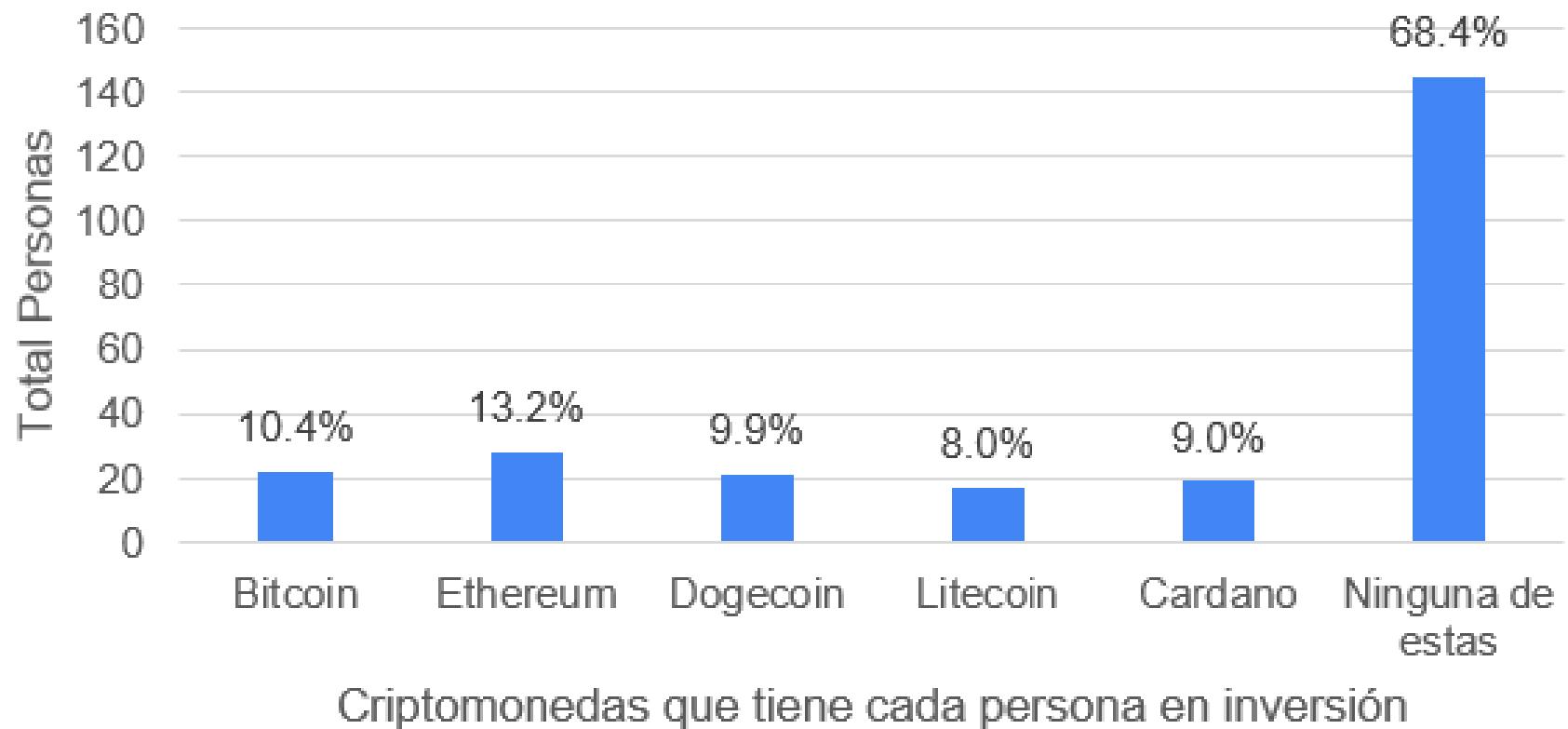
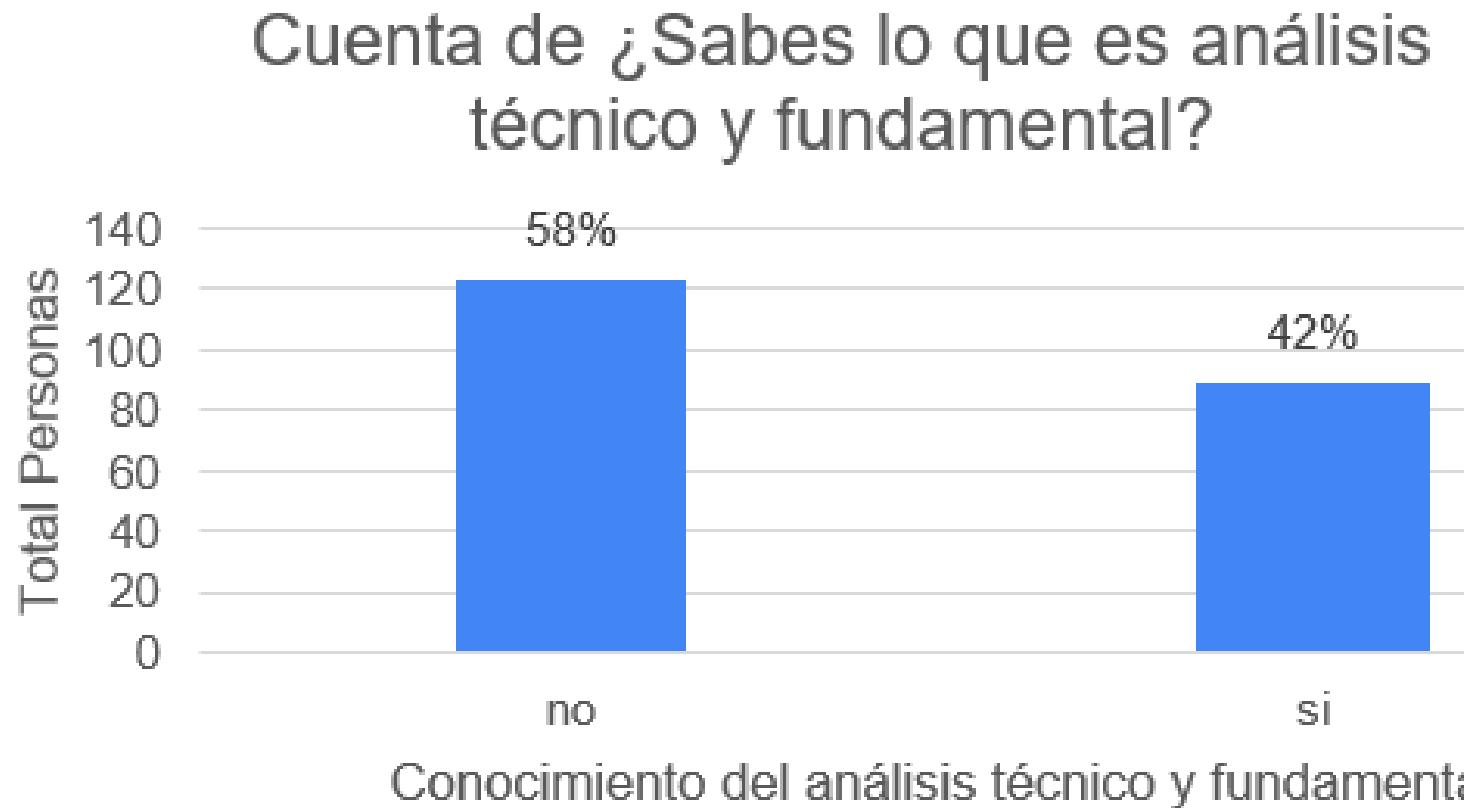


Figura 57. Pregunta 7, Criptomonedas en la cual tengas alguna inversión

5.4.8 ¿Sabes lo que es análisis técnico y fundamental?

Cuenta de ¿Sabes lo que es análisis técnico y fundamental?



¿Sabes lo que es análisis técnico y fundamental? ▾

Figura 58. Pregunta 8, ¿Sabes lo que es análisis técnico y fundamental?

5.4.9 ¿Conoces alguna de estas plataformas para comprar bitcoin?

Cuenta de ¿Conoces alguna de estas
plataformas para comprar bitcoin?

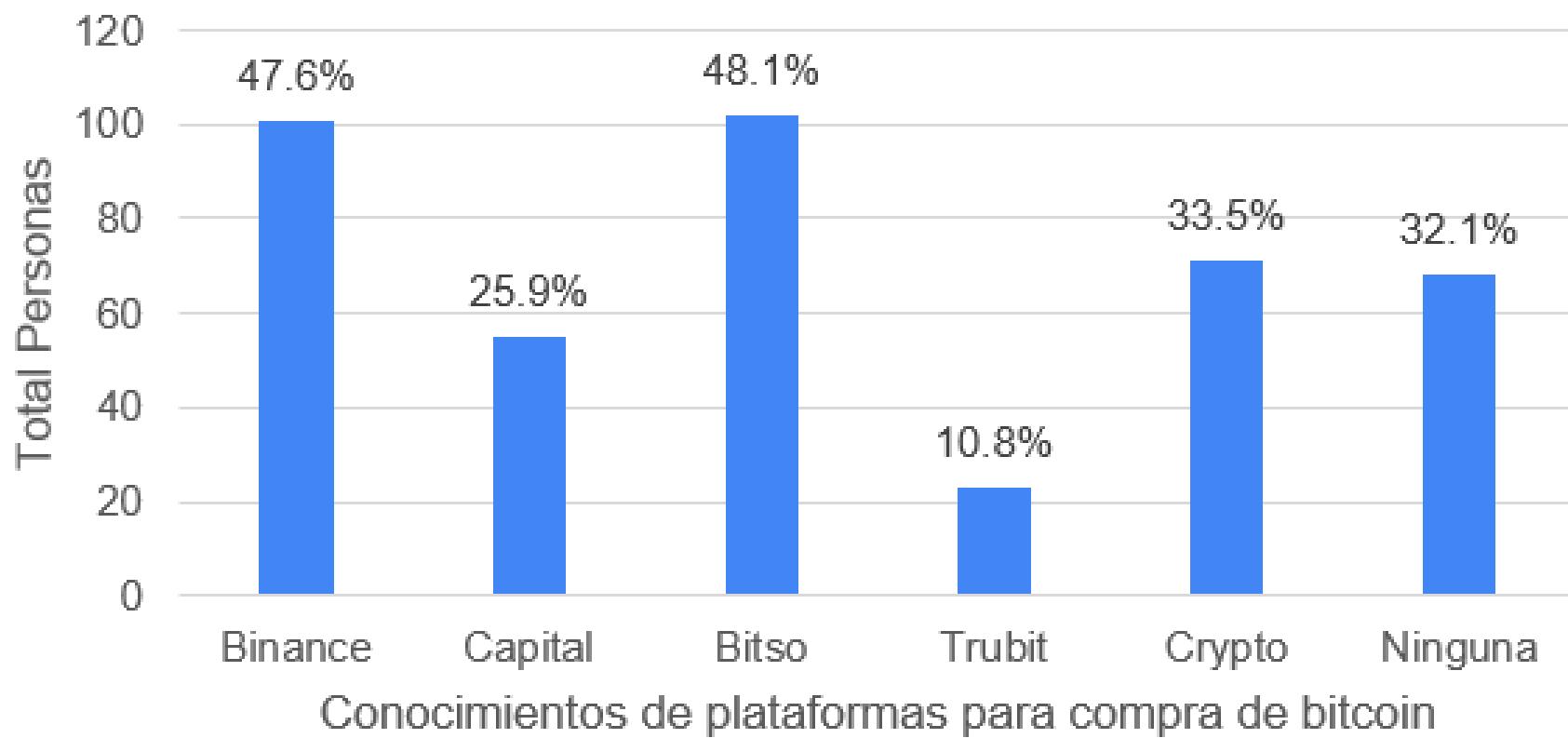


Figura 59. Pregunta 9, ¿Conoces alguna de estas plataformas para comprar bitcoin?

5.4.10 ¿Utilizas alguna de estas plataformas para comprar bitcoin?

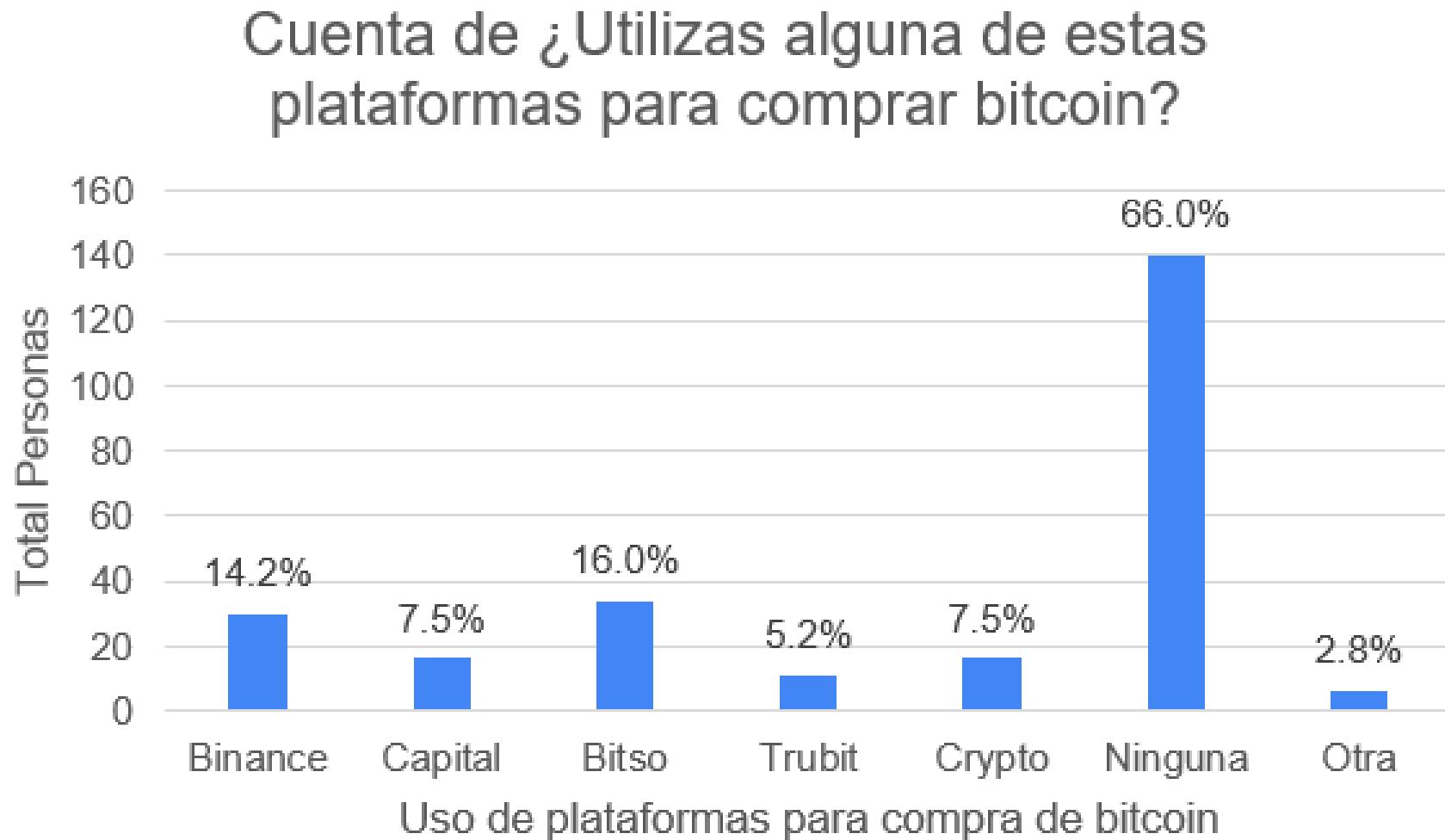


Figura 60. Pregunta 10, ¿Utilizas alguna de estas plataformas para comprar bitcoin?

5.5 Anexo 5

Sprint realizados

5.5.1 Sprint 1

CYP Sprint 1 28 feb – 6 mar (13 incidencias)		0	0	99	Completar sprint	...
Crear el Documento Técnico						
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-99 Crear Estructura del Marco Teórico	GENERAL CP0	FINALIZADA ✓	13		
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-7 Crear apartado de Introducción	INTRODUCCIÓN CP1	FINALIZADA ✓	13		
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-8 Redactar objetivos	INTRODUCCIÓN CP1	FINALIZADA ✓	13		
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-9 Redactar problemática	INTRODUCCIÓN CP1	FINALIZADA ✓	13		
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-10 Crear propuesta de solución	INTRODUCCIÓN CP1	FINALIZADA ✓	13		
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-11 Redactar justificación	INTRODUCCIÓN CP1	FINALIZADA ✓	13		
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-12 Hacer tabla de estado del arte	INTRODUCCIÓN CP1	FINALIZADA ✓	21		
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-153 Planificación de Sprint	INTRODUCCIÓN CP1	FINALIZADA ✓	-		
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-154 Evaluación de tareas a realizar	GENERAL CP0	FINALIZADA ✓	-		
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-155 Definición de roles del equipo	GENERAL CP0	FINALIZADA ✓	-		
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-156 Identificación del alcance del proyecto	GENERAL CP0	FINALIZADA ✓	-		
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-157 Identificación de requisitos del sistema	INTRODUCCIÓN CP1	FINALIZADA ✓	-		
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-158 Definición de herramientas a utilizar	GENERAL CP0	FINALIZADA ✓	-		

Figura 61. Sprint 1

5.5.2 Sprint 2

CYP Sprint 2 6 mar – 13 mar (9 incidencias)		0	0	173	Iniciar sprint	...
<input checked="" type="checkbox"/>	EYP-15 Investigar contexto general de las criptomonedas		MARCO TEÓRICO CP2	FINALIZADA	21	
<input checked="" type="checkbox"/>	EYP-26 Investigar conceptos generales de IA		MARCO TEÓRICO CP2	FINALIZADA	21	
<input checked="" type="checkbox"/>	EYP-47 Investigar sobre Análisis Fundamental		MARCO TEÓRICO CP2	FINALIZADA	21	
<input checked="" type="checkbox"/>	EYP-52 Investigar sobre Análisis Técnico		MARCO TEÓRICO CP2	FINALIZADA	21	
<input checked="" type="checkbox"/>	EYP-58 Investigar diferencia entre AF y AT		MARCO TEÓRICO CP2	FINALIZADA	8	
<input checked="" type="checkbox"/>	EYP-72 Definir Metodología		ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	13	
<input checked="" type="checkbox"/>	EYP-85 Proponer Requerimientos Funcionales		ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	34	
<input checked="" type="checkbox"/>	EYP-86 Proponer Requerimientos no Funcionales		ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	34	
<input checked="" type="checkbox"/>	EYP-159 Creación del plan de proyecto		GENERAL CP0	FINALIZADA	-	

Figura 62. Sprint 2

5.5.3 Sprint 3

CYP Sprint 3 13 mar – 20 mar (6 incidencias)		0	0	220	Iniciar sprint	...
<input checked="" type="checkbox"/>	EYP-59 Investigar Aspectos Éticos y Regulatorios		MARCO TEÓRICO CP2	FINALIZADA	21	
<input checked="" type="checkbox"/>	EYP-76 Realizar Factibilidad Técnica		ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	34	
<input checked="" type="checkbox"/>	EYP-77 Realizar Factibilidad de Mercado		ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	21	
<input checked="" type="checkbox"/>	EYP-78 Realizar Factibilidad Económica		ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	34	
<input checked="" type="checkbox"/>	EYP-82 Realizar Análisis de Riesgos		ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	55	
<input checked="" type="checkbox"/>	EYP-87 Hacer Casos de Uso		ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	55	

Figura 63. Sprint 3

5.5.4 Sprint 4

CYP Sprint 4 20 mar – 27 mar (6 incidencias)		0	0	217	Iniciar sprint	...
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-32 Investigar sobre Machine Learning		MARCO TEÓRICO CP2	FINALIZADA	13	
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-33 Investigar sobre Deep Learning		MARCO TEÓRICO CP2	FINALIZADA	13	
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-62 Investigar Tecnologías de Desarrollo		MARCO TEÓRICO CP2	FINALIZADA	13	
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-01 Realizar Factibilidad Operativa		ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	89	
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-91 Hacer Diagrama de Bloques		PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	34	
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-92 Hacer Diagrama de Funcionamiento del modelo de IA		PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	55	

Figura 64. Sprint 4

5.5.5 Sprint 5

CYP Sprint 5 27 mar – 3 abr (6 incidencias)		0	0	192	Iniciar sprint	...
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-93 Hacer Diagrama de la Base de Datos		PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	13	
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-94 Hacer Diagramas de Secuencia		PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	55	
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-95 Hacer Diagramas de Actividad		PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	55	
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-96 Hacer Logotipo del Sistema		PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	34	
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-97 Hacer MockUps		PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	34	
<input checked="" type="checkbox"/>	EVP-135 Cambiar palabra parches en Fichas de Riesgos		ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	1	

Figura 65. Sprint 5

5.5.6 Sprint 6

CYP Sprint 6 3 abr – 10 abr (10 incidencias)		0	0	202	Iniciar sprint	...
EVP-102	Modificar Introducción	INTRODUCCIÓN CP1	FINALIZADA	13		
EVP-103	Ordenar Resumen	INTRODUCCIÓN CP1	FINALIZADA	8		
EVP-104	Verificar Palabras Comprometedoras	GENERAL CP0	FINALIZADA	3		
EVP-105	Hacer el Análisis de Riesgos en una Tabla	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	21		
EVP-106	Realizar análisis COCOMO	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	34		
EVP-107	Poner sueldos en Factibilidad Económica	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	13		
EVP-109	Especificar los requerimientos	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	34		
EVP-110	Ordenar el Marco Teórico	MARCO TEÓRICO CP2	FINALIZADA	13		
EVP-111	Sacar dataset de BTC / USD	MODELO DE IA	FINALIZADA	55		
EVP-112	Verificar redaccion del punto 4	INTRODUCCIÓN CP1	FINALIZADA	8		

Figura 66. Sprint 6

5.5.7 Sprint 7

CYP Sprint 7 10 abr – 17 abr (11 incidencias)		0	0	180	Iniciar sprint	...
EVP-100	Quitar Fondo de las Imagenes	GENERAL CP0	FINALIZADA	8		
EVP-101	Describir BERT y Redes Recurrentes en la Factibilidad Técnica	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	8		
EVP-113	Poner definicion de Backlog en la metodología	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	3		
EVP-114	Definir Roles de Scrum	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	8		
EVP-115	Cambiar título "nombre" por "puesto" en Factibilidad Económica	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	1		
EVP-116	Agregar Analysis Técnico y Fundamental en los casos de uso	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	21		
EVP-117	Quitar puntos de inicio en diagramas de actividad	PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	13		
EVP-118	Hacer Diagramas de Secuencia	PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	55		
EVP-119	Hacer Diagrama de Clases	PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	34		
EVP-120	Hacer diagrama de actividad de como funcionan las predicciones	PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	21		
EVP-121	Cambiar letra "o" del logo	PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	8		

Figura 67. Sprint 7

5.5.8 Sprint 8

CYP Sprint 8 17 abr – 24 abr (9 incidencias)		0	0	91	Iniciar sprint	...
	EVP-122 Poner MockUps en español	PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	13		
	EVP-123 Mover el diagrama de bloques al inicio de los diagramas	PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	2		
	EVP-124 Poner modulos de arquitectura desde los requerimientos funcionales	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	21		
	EVP-125 Agregar fecha de registro de usuario a la base de datos	SISTEMA WEB	FINALIZADA	8		
	EVP-126 Agregar fechas de inicio y fin de suscripcion a la base de datos	SISTEMA WEB	FINALIZADA	8		
	EVP-128 Poner intermediario en el diagrama de bloques	PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	13		
	EVP-129 Actualizar Referencias	GENERAL CP0	FINALIZADA	5		
	EVP-130 Ajustar tamaño de imagenes	GENERAL CP0	FINALIZADA	8		
	EVP-132 Hacer Formulario para la Recabación de Datos	GENERAL CP0	FINALIZADA	13		

Figura 68. Sprint 8

5.5.9 Sprint 9

CYP Sprint 9 24 abr – 1 may (9 incidencias)		0	0	108	Iniciar sprint	...
	EVP-131 Definir Tecnologias de Desarrollo en Marco Teorico	MARCO TEÓRICO CP2	FINALIZADA	21		
	EVP-133 Alinear tablas	GENERAL CP0	FINALIZADA	5		
	EVP-134 Cambiar costos a 8 meses en Factibilidad Operativa	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	5		
	EVP-136 Cambiar palabra Hardware por Software en Fichas de Riesgos	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	1		
	EVP-137 Cambiar los planes de contingencia en Fichas de Riesgos	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	13		
	EVP-138 Poner la retroalimentacion del sistema en los Diagramas de Actividad	PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	13		
	EVP-140 Agregar Transformers a Marco Teórico	MARCO TEÓRICO CP2	FINALIZADA	8		
	EVP-149 Agregar Embedding a Marco Teórico	MARCO TEÓRICO CP2	FINALIZADA	8		
	EVP-108 Hacer fichas de Riesgos	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	34		

Figura 69. Sprint 9

5.5.10 Sprint 10

CYP Sprint 10 1 may - 8 may (7 incidencias)		0	0	110	Iniciar sprint	...
<input type="checkbox"/>	CYP-127 Agregar contador en la tabla de usuario	SISTEMA WEB	FINALIZADA	8		
<input type="checkbox"/>	CYP-140 Agregar al formulario las plataformas de compra / venta de cripto que el usuario conoce	GENERAL CP0	FINALIZADA	5		
<input type="checkbox"/>	CYP-141 Conocer bien nuestro valor agregado sobre otras plataformas	GENERAL CP0	FINALIZADA	21		
<input type="checkbox"/>	CYP-142 Responder pregunta ¿Como vamos a llegar a los usuarios?	GENERAL CP0	FINALIZADA	21		
<input type="checkbox"/>	CYP-143 Responder pregunta ¿Porque Scrum y no otras metodologías?	GENERAL CP0	FINALIZADA	21		
<input type="checkbox"/>	CYP-150 Agregar tabla de servicios de agua, luz, a Factibilidad Operativa	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	13		
<input type="checkbox"/>	CYP-147 Responder pregunta ¿Cómo nos va a dar retroalimentación el usuario del producto?	GENERAL CP0	FINALIZADA	21		

Figura 70. Sprint 10

5.5.11 Sprint 11

CYP Sprint 11 8 may - 15 may (6 incidencias)		0	0	207	Iniciar sprint	...
<input type="checkbox"/>	CYP-146 Aumentar numero de contestaciones de la encuesta	GENERAL CP0	FINALIZADA	34		
<input type="checkbox"/>	CYP-139 Modificar Casos de Uso	ANÁLISIS DEL SISTEMA...	FINALIZADA	21		
<input type="checkbox"/>	CYP-144 Establecer un punto de venta del producto	GENERAL CP0	FINALIZADA	55		
<input type="checkbox"/>	CYP-145 Agregar BTC-USD a Diagrama de Bloque	PREPRODUCCIÓN CP4	FINALIZADA	8		
<input checked="" type="checkbox"/>	CYP-152 Hacer presentación para sinodales	GENERAL CP0	FINALIZADA	89		
<input checked="" type="checkbox"/>	CYP-160 Recolección de Datos Históricos		FINALIZADA	-		

Figura 71. Sprint 11