

**REPÚBLICA DOMINICANA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL  
(UTECO)**

“Sembrando Oro para Forjar el Futuro”



**Facultad de Ciencias y Humanidades  
Escuela de Bioanálisis**

Proyecto de Grado para Optar por el Título de  
Licenciatura en Bioanálisis

**Título:**

Herramientas Tecnológicas Innovadoras Utilizadas en los Laboratorios Clínicos de la  
Provincia Sánchez Ramírez, (Análisis Comparativo últimos 5 años)

**Sustentantes**

Elizabeth Santana

Ysaira Ysabel Duarte

Yaribel Torres Angeles

Franchesca Paoly Duran

Alondra Cardenes García

Joeli Concepción Rosario

Fiordaliza Sánchez Rosario

Dahiana Leocadia Rosario Maldonado

**Asesora**

Dra. Altagracia Josefina Suárez Galán

**Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez  
Año Académico, 2025**

## **TÍTULO**

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS INNOVADORAS UTILIZADAS EN LOS  
LABORATORIOS CLÍNICOS DE LA PROVINCIA SÁNCHEZ RAMÍREZ,  
(ANÁLISIS COMPARATIVO ÚLTIMOS 5 AÑOS)

## ÍNDICE

|                                                                            |      |
|----------------------------------------------------------------------------|------|
| Hoja de Evaluación .....                                                   | v    |
| Hoja de Declaración de Autoría .....                                       | vi   |
| Agradecimientos.....                                                       | vii  |
| Dedicatorias.....                                                          | viii |
| Resumen .....                                                              | xiii |
| CAPÍTULO1: DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO .....                                 | 1    |
| 1.1 Descripción del contexto del proyecto .....                            | 1    |
| 1.2 Diagnóstico del estado actual .....                                    | 4    |
| 1.2.1 Objetivos del diagnóstico .....                                      | 5    |
| 1.2.2 Metodología.....                                                     | 5    |
| 1.2.3 Presentación de los resultados .....                                 | 8    |
| 1.2.4 Análisis de los resultados. ....                                     | 8    |
| 1.3 Descripción del problema específico a solucionar con el proyecto ..... | 9    |
| 1.4 Análisis del problema.....                                             | 11   |
| 1.4.1 Árbol del problema .....                                             | 12   |
| 1.5 Análisis de objetivos .....                                            | 13   |
| 1.6 Justificación del proyecto.....                                        | 14   |
| 1.7 Análisis de involucrados .....                                         | 16   |
| CAPÍTULO 2: REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO REFERENCIAL .....               | 17   |
| 2.1 Antecedentes .....                                                     | 17   |
| 2.2 Marco teórico .....                                                    | 21   |
| 2.2.1 Papel de los laboratorios clínicos para el diagnóstico.....          | 21   |
| 2.2.2 Problemas que enfrentan los laboratorios .....                       | 23   |
| 2.2.3 Papel de los equipos en el laboratorio clínico .....                 | 26   |

|                                                                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.5 La tecnología en los laboratorios clínicos .....                                                                                     | 29        |
| 2.2.6 Automatización en los laboratorios clínicos .....                                                                                    | 32        |
| 2.2.7 Ventajas de la automatización en los laboratorios .....                                                                              | 34        |
| 2.3 Marco conceptual .....                                                                                                                 | 37        |
| <b>CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL PROBLEMA SELECCIONADO .</b>                                                                       | <b>40</b> |
| 3.1 Descripción de la propuesta .....                                                                                                      | 40        |
| 3.2 Alcances y límite .....                                                                                                                | 41        |
| 3.3 Objetivos .....                                                                                                                        | 42        |
| 3.4 Plan de acción.....                                                                                                                    | 43        |
| 3.5 Cronograma de implementación .....                                                                                                     | 44        |
| 3.6 Presupuestos .....                                                                                                                     | 45        |
| 3.7 Análisis de factibilidad.....                                                                                                          | 45        |
| 3.8 Sostenibilidad.....                                                                                                                    | 46        |
| 3.9 Monitoreo y seguimiento .....                                                                                                          | 46        |
| <b>CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE SOLUCIÓN .....</b>                                                                                             | <b>47</b> |
| 4.1 La propuesta .....                                                                                                                     | 47        |
| 4.2 Propuesta sobre las herramientas tecnológicas innovadoras utilizadas en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez..... | 48        |
| <b>CAPÍTULO 5: CONSIDERACIONES FINALES .....</b>                                                                                           | <b>55</b> |
| 5.1 Conclusiones .....                                                                                                                     | 55        |
| 5.2 Recomendaciones.....                                                                                                                   | 56        |
| Referencias Bibliográficas .....                                                                                                           | 57        |
| Anexos.....                                                                                                                                | 63        |

## **Hoja de Evaluación**

### **Herramientas Tecnológicas Innovadoras Utilizadas en los Laboratorios Clínicos de la Provincia Sánchez Ramírez, (Análisis Comparativo últimos 5 años)**

#### **Sustentantes**

Elizabeth Santana

Ysaira Ysabel Duarte

Yaribel Torres Angeles

Franchesca Paoly Duran

Alondra Cardenes García

Joeli Concepción Rosario

Fiordaliza Sánchez Rosario

Dahiana Leocadia Rosario Maldonado

Dra. Altagracia Josefina Suárez Galán

#### **Asesora**

---

Jurado Evaluador

---

Jurado Evaluador

---

Jurado Evaluador

---

**Lic. Carmen Lidia Fabián**  
**Decana de la Facultad de Ciencias y Humanidades**

**Calificación** \_\_\_\_\_

## **Hoja de Declaración de Autoría**

Los conceptos emitidos en el presente proyecto de grado son responsabilidad de las sustentantes del mismo. Las citas, consultas bibliográficas se han realizado respetando el derecho de autor; por tanto, se libera a la Universidad UTECO de su responsabilidad, sin embargo, para la reproducción total o parcial se requiere de su autorización.

### **Sustentantes**

Elizabeth Santana

Ysaira Ysabel Duarte

Yaribel Torres Angeles

Franchesca Paoly Duran

Alondra Cardenes García

Joeli Concepción Rosario

Fiordaliza Sánchez Rosario

Dahiana Leocadia Rosario Maldonado

## **Agradecimientos**

**A Dios:** Por ser creador, permitirnos poder llegar a lograr la meta soñada en este proyecto, sin Él esto no sería posible, por acompañarnos en cada momento y guiarnos con sabiduría en este camino largo, pero con resultados feliz.

**A la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO):** Por ser fuente de sabiduría, por ser un recinto que nos ayudó bastante, por darnos ese voto de confianza cuando decidimos escoger esta carrera, por el conocimiento adquirido en el tiempo transcurrido.

**A nuestra asesora:** Altagracia Josefina Suárez Galán, por el esfuerzo brindado en este proyecto, por confiar en nuestras capacidades a la hora de realizar esta investigación, por las orientaciones necesarias para terminar con éxito nuestro trabajo de grado, muchas gracias, maestra.

**A los maestros:** Auridy Pérez, Milagros García, Roberto Francisco Marte y María José, por sus consejos, por ser ejemplo de superación y motivación en cada paso de este camino.

**Las sustentantes**

## **Dedicatorias**

**A Dios,** fuente de fortaleza y guía en cada paso de este camino académico, por iluminar cada etapa de este proyecto.

**Padre:** José Rafael Hernández, por darme fuerza en los momentos más difíciles, aunque ya no está entre nosotros siempre serás mi fortaleza en cada etapa de mi vida.

**Madres:** Felicita Rosario Burgos, por hacer de mí un ser de luz, por enseñarme que en la vida nada es difícil si confiamos en Dios, a María Isabel Santana, por darme la vida y ayudarme a entenderla, me siento orgullosa de tenerlas como madres.

**Esposó:** Roberto Cerda Orbe, por ser compañero de vida por el apoyo, dedicación, comprensión constante y su paciencia en todo momento.

**Hijos:** Estefany, José Rafael, Elianny y Yeimy Nicol, les agradezco por su inspiración diaria, la motivación para alcanzar esta meta con dedicación, esfuerzo y por apoyarme a lo largo de mi carrera.

**A mis nietos:** Aisha Stacy, Robercy Lisbeth, Thiago Xavier y Scarlett Michell, por ser ese motor de motivación basada en cada sonrisa y el amor que recibo de ellos.

**A mis hermanos:** Elvin, Ana Gisela, Orquídea, Juana María, Jervis, Yokairy Rachell, Jean Carlos, Carlos Manuel por ser fuente de motivación, apoyo constante y por mostrar su confianza en mí.

**A mí suegra:** Anastasia Del Orbe Cordero, por mostrarme el camino hacia el éxito, demostrarme que sí se puede y que nunca es tarde para cumplir nuestro sueño en la vida.

**Amigos:** Cristian Lazala Rodríguez, Ysidora Ortega y Juan José Hernández, les expreso mi sincero agradecimiento por su leal amistad y por animarme a continuar en cada etapa cuando pensé que no podía más, estuvieron ahí para recordarme, motivarme y ayudarme a continuar.

**A mis maestras:** Altagracia Josefina Suárez, Auridy Pérez Reyes, Silvia Milagros y Rosa Núñez por su apoyo, su comprensión por compartir sus conocimientos conmigo,

siempre serán esas maestras inolvidables en mi vida, porque les aprendí muchas cosas positivas.

**Compañeras:** Yaribel Torres Ángeles, Marlín Georgina Méndez y Alondra Cárdenes por ser esa compañía sincera por siempre estar ahí y convertirse en las hermanas que me regaló la vida y UTECO.

**Colegas:** Mairoby Lazala, María Teresa Rosario, Ángela Regalado y Katiuska Reyes, por brindarme su apoyo incondicional y por acogerme e incluirme entre ellas, de manera sincera.

Estaré eternamente agradecida con cada uno de ustedes.

**Elisabeth Santana**

## **Dedicatoria**

**A Dios:** Por ser guía, por darme la fortaleza, la inteligencia y la perseverancia para superar los desafíos y alcanzar con éxito este maravilloso logro. Sin su presencia y su bendición, nada de esto habría sido posible.

**A Litzzy Aislinn Cruz Duarte, querida y amada hija:** Por ser inspiración y mi motivo de esfuerzo. Cada sacrificio y cada logro tienen como propósito brindarte un mejor futuro, ya que todo lo que me propongo en mi vida es por ti y para ti. Eres mi razón de lucha diaria.

**A mi madre, Juana Edilia Duarte:** Por su entrega, ayuda y muchas veces su sacrificio, por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo, la humildad y la fe.

**A Carmelo Cabreja Ortega:** Por ser el motor de arranque para yo iniciar mi vida universitaria, por darme la fuerza y el impulso de nunca rendirme hasta yo no haber logrado lo propuesto.

**A mis hermanas, María, Rosa María y Andreina y mi querida prima Yaneli Santos:** Por su cariño y por su entrega, por estar siempre dispuestas a brindarme su apoyo, su comprensión y por confiar en mí, incluso cuando yo lo dudaba.

**A mis amigas y compañeras del recorrido universitario, Andreina Martínez, Roenny Fiordaliza, Michelle Fernández, María Rosario, Jessica María y Limelys Altagracia:** Gracias por su amistad sincera, por esas locuras que en los momentos más difíciles me hacían olvidar de mis obstáculos o inconvenientes, gracias por compartir conmigo tantos los desafíos como las alegrías.

Este logro no es solo mío, sino de cada uno de ustedes que lo hicieron posible.

**Ysaira Ysabel Duarte**

## **Dedicatoria**

**A Dios:** Gracias por darme la fuerza y caminar conmigo en el trayecto de esta carrera, y por hacer este sueño realidad de ser una licenciada, gracias por darme salud y vida y por mostrarme tu amor a cada instante, gracias, Señor.

**A mi padre, Mario José torres amparo:** Por siempre apoyarme y enseñarme que a pesar de los obstáculos que la vida me ponga, debo de ser fuerte y saberlo enfrentar, por tu amor y por esta hay en los momentos que necesitaba tu ayuda, te amo.

**A mi madre, Glenis Ángeles Díaz:** Por ser una madre ejemplar y criarme con valores y principios, por enseñarme con esfuerzo y amor a no rendirme y siempre alcanzar este sueño, gracias a Dios, por la madre maravillosa que eres, porque a pesar de que no alcanzaste tus sueños, luchaste porque yo alcanzara los míos, te amo mucho y me siento muy afortunada de ser tu hija.

**Esposo, Aneudy Antonio Moreno Guzmán:** Por ayudarme a alcanzar este sueño y apoyarme en los momentos difíciles, por mostrarme tu amor y tener palabras de aliento y fortaleza en los momentos en que pensé rendirme, por siempre sacar tu tiempo y dedicármelo en lo que necesitaba, mi amor este logro no sólo es mío, sino también tuyo, te amo.

**Hermanos, Yasiel Torres Angeles, Samuel Torres Ángeles y Dariel Torres:** Por ser apoyo y demostrarme que sí se puede alcanzar los sueños y por siempre confiar en mí, los amo.

**Mis tías Elizabeth Ángeles Díaz y Ana Francisca Vargas Capellán:** Por su confianza en mí, por creer que soy capaz de lograr mi sueño y enseñarme a no rendirme, las quiero muchísimo.

**A las prima Edylenni Rosanni Ángeles Tavarez y mi cuñada Yaneisi Estephanie Guzmán Núñez:** Gracias por estar ahí cuando las necesito, por confiar en mí, por animarme a continuar, cuando pensé que ya no podía más, estuvieron ahí para motivarme, apoyarme y ayudarme a continuar, las quiero.

**A mis compañeras Elizabeth Santana, Miguelina Altagracia Rojas y Alondra Cárdenes:** Por mostrarme su amistad incondicional y estar para mí las veces que la necesité, por enseñarme que detrás de cada caída hay una mano que nos impulsa a levantarnos.

**A las licenciadas, Marlín María Calderón Martínez, Inocencia Reynoso y María del Carmen Jiménez:** Por confiar en mí y brindarme sus conocimientos, incluirme entre ustedes y a pesar de mis errores haberme tenido paciencia y amor para enseñarme, las quiero mucho.

Estaré eternamente agradecida con cada uno de ustedes, los amo.

**Yaribel Torres Ángeles**

## **Dedicatoria**

**A Dios**, por ser guía en cada paso de este camino, gracias por darme la sabiduría, la paciencia, la fortaleza y el valor para seguir siempre hacia adelante. En momentos de angustia, las oraciones me brindaron consuelo.

**A mis padres**, Lilo Durán Rosario, Agripina Roquez Castillo de Durán y Mayrení Reyes Ramírez, por motivarme y acompañarme en todo momento durante esta gran etapa de mi vida universitaria. Gracias por su apoyo constante, por estar siempre pendientes de mis necesidades y por los consejos que me han brindado a lo largo de este camino.

**A mi abuelo**, Pedro Durán Castillo, por ser una de las grandes personas en mi vida. Gracias por ser siempre un ejemplo, tanto para nuestra familia como para la comunidad.

**A mis hermanos**, Lilian Yaneiry Duran, Jean Carlos Duran Roquez, Rudy Junior Arroyo, Caroní Reynoso y Caroniel Reynoso, gracias por estar siempre ahí para mí y brindarme su apoyo incondicional.

**Compañeros de proyectos**, Ysaira Ysabel Duarte, Elizabeth Santana, Alondra Cardenes García, Dahiana Leocadia Rosario, Joeli Concepción Rosario, Yaribel Torres Ángeles y Fiordaliza Sánchez Rosario. Por ser parte de este proyecto y por recorrer este proceso junto a cada uno de ustedes.

**Amigas**, Karina Sánchez Almonte, Anyelina Antigua Nivar, Melissa Bautista De la Cruz y Alberto Vilorio Michel, quienes me han dado su apoyo incondicional, por su compañía sincera y los quiero y los valoro más de lo que imaginan.

**Pareja**, Wascar Michael Robles, por llegar a mi vida en un momento en el que necesitaba motivación y por ser ese soporte que me ayudó a completar esta gran etapa. Gracias por compartir conmigo estas experiencias y alegrías.

**Franchesca Paoly Durán Roquez**

## **Dedicatoria**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por ser fuente de sabiduría, motivación, fortaleza y perseverancia.

**Madre:** María Antonia García Rodríguez, por ser guía espiritual, fuente inspiración y motivación este logro están mío como tuyo mami, te dedico este proyecto de grado con amor, porque fuiste la mayor inspiración en esta trayectoria.

**Padre:** Isidro Rafael Cardenes Franco, por su apoyo incondicional, su ejemplo de responsabilidad, por creer en mis capacidades por enseñarme el valor del trabajo y mantenerse firme.

**A mi hijo:** Osteen Smith Ortiz Cardenes por ser mi deseo de superación, mi razón a seguir y por recordarme en cada sonrisa que por ti debo seguir hacia delante.

**Esposo:** Juan Antonio Ortiz, por ser mi compañero de vida, creer en mí incluso cuando yo dudaba, su ayuda, sus consejos, mantenerse firme y confiar en cada paso.

**A mis hermanas:** María Isabel Velásquez García y Mariela Cardenes García, gracias por ser compañía sincera en este camino, sus consejos, sus palabras de aliento y su motivación constante.

**A toda mi familia en general:** Gracias por su apoyo y sus buenos consejos, en especial a mi suegra Valentina González y tía Zoraida Cardenes, por ser como mi madre, por su palabra de aliento, apoyo incondicional y ser sinónimo de resiliencias. Gracias las amo.

**Alondra Cardenes García**

## **Dedicatoria**

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme permitido culminar unos de mis sueños, sin él nada de esto hubiera sido posible.

Dedico con todo el corazón este proyecto a mi madre, pues sin ella no lo había logrado. Tu bendición a diario, a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. Por eso, te doy mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y amor, madre mía te amo.

A mi esposo por ser el motor y sostén.

A mi hermana porque sin su apoyo todo se hubiera tornado difícil, a la prima por siempre estar para mí en los momentos difíciles.

A mis compañeras por la dedicación y empeño a que todo esto saliera bien.

**Joeli Concepción Rosario**

## **Dedicatoria**

**A Dios**, por ser guía y darme las fuerzas necesarias para alcanzar esta meta.

**A mis padres**, Florito Sánchez Suárez y Mercedes Rosario Vásquez, por su amor, entrega, sus sacrificios, valores y ejemplos fueron la base esencial para poder cumplir este logro.

**A mi hija**, Florianny Aymar Del Rosario Sánchez, por ser la inspiración más grande de seguir adelante. Espero que todo este esfuerzo te sirva como ejemplo de que con dedicación se puede lograr todo lo que te propongas. Eres mi mayor motivación y gran bendición.

**Hermanos**, Pablo Sánchez, Yoel Sánchez y Melisa Sánchez, los cuales juegan un papel muy importante en mi vida, en ellos pongo este logro. En todo momento me brindaron su apoyo incondicional.

A todos mis primos, en especial a Dianelly Sánchez, Glenney Brito y Heraily Sánchez, que hemos estado en todo momento como hermanas, le dedico este logro ya que me brindan su apoyo y cariño sin condiciones.

A todos mis tíos en especial, ya fallecido a Antonio Sánchez, aunque ya no esté, lo llevo siempre presente en el corazón, ya que fue un ejemplo a seguir y una gran inspiración en mi trayecto de estudio. A Yajaira Sánchez, quién fue la que me motivó a seguir sus pasos. A Iluminada Sánchez, Juan Sánchez y Gladys Sánchez, los cuales han estado presente en cada momento.

**A mis compañeras**, por la unión y firmeza para poder hacer posible este proceso.

**Amigas**, Rosmery Sánchez, Idelka Hernández y María Del Carmen, por brindarme su amistad y sus buenos deseos.

Dedico este proyecto para ellos con el objetivo de enseñarle que el sacrificio del día tras día tiene su gran recompensa como lo de alcanzar un título universitario.

Este logro no hubiese sido posible sin cada uno de ustedes.

**Fiordaliza Sánchez Rosario.**

## **Dedicatoria**

**A Dios,** por ayudarme a hacer este sueño realidad, te agradezco por todo lo enseñado y vivido durante este camino, por mi familia por las bendiciones que cada día me regalas, sin tu fortaleza nada de esto sería posible.

**Madre:** Librada Margarita Maldonado Abreu, eres mi mayor apoyo. Gracias por estar en todo momento para mí y motivarme para seguir estudiando, nunca dejaré de darle gracias a Dios, por darme el privilegio de ser tu hija y por hacer de mí una persona de bien.

**Padre:** Antonio Rosario Florentino, gracias por tu confianza y por estar presente en todos los momentos que lo necesité. Gracias por ser un buen padre.

**Esposo:** Pricar Valentín Reyes Castillo, gracias por ser compañero de vida, por tu amor, paciencia y comprensión en cada paso de este camino. Tu apoyo incondicional me da fuerza para seguir adelante, gracias por estar siempre a mi lado, por creer en mis sueños y por ayudarme a hacerlo realidad. Te amo este logro también es tuyo.

**A mi hija:** Natasha Reyes Rosario, eres la bendición más grande que Dios me regalo, eres la mayor motivación para seguir adelante, cada logro mío también es tuyo, porque tu sonrisa y tu amor me inspiran a luchar y a nunca rendirme, eres mi razón de ser.

**A mi suegra:** Mercedes Castillo Rojas, por su apoyo constante, por su amor, consejo, por estar disponible para quedarse con Natasha cuando lo necesité.

**Hermanas:** Yamilka Rosario Maldonado, Fernanda Rosario Maldonado y Luisa Mariel Rosario Maldonado, gracias por sus consejos y por estar siempre presente en cada momento de vida.

**A mis compañeras:** Manuela Abreu De León y María Eliza Jiménez, por su amistad por compartir este camino conmigo lleno de aprendizaje y desafíos, agradezco su esfuerzo, paciencia y todo lo que aportaron para alcanzar esta meta juntas.

Por último, me agradezco a mí misma, porque los logros no son fruto de la suerte, sino de esfuerzo y dedicación.

**Dahiana Leocadia Rosario Maldonado**

## Resumen

**REPÚBLICA DOMINICANA**  
**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL**  
**(UTECO)**

“Sembrando Oro para Forjar el Futuro”



**Título:** Herramientas Tecnológicas Innovadoras Utilizadas en los Laboratorios Clínicos de la Provincia Sánchez Ramírez, (Análisis Comparativo últimos 5 años).

**Sustentado por:** Elizabeth Santana, Ysaira Ysabel Duarte, Yaribel Torres Angeles, Franchesca Paoly Duran, Alondra Cardenes García, Joeli Concepción Rosario, Fiordaliza Sánchez Rosario, Dahiana Leocadia Rosario Maldonado.

**Asesora:** Dra. Altagracia Josefina Suárez Galán.

El presente proyecto tuvo como objetivo realizar un análisis comparativo de los últimos 5 años acerca de las herramientas tecnológicas innovadoras utilizadas en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez; se ejecutó en los laboratorios cínicos de la provincia Sánchez Ramírez y se realizó desde septiembre 2025 hasta enero del 2026. Su diseño fue no experimental, con un enfoque cualitativo, siendo de tipo documental, descriptiva y de campo.

Los informantes clave están conformados por los encargados de los laboratorios, las bioanalistas y los usuarios de los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez. Se utilizó el método analítico, el cual facilitó la detección de patrones temáticos, tendencias estratégicas y factores determinantes que afectan la implementación de herramientas tecnológicas novedosas en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez. Usó como técnica la entrevista, bajo la modalidad de cuestionario, el cual fue validado por la

asesora y el jurado examinador; se discutieron las implicaciones de los hallazgos, su relación con la literatura existente y se presentó una propuesta de mejora.

En el proyecto se concluye que, el impacto de las herramientas tecnológicas implementadas en los últimos cinco años ha sido significativamente positivo en la calidad de los resultados. Los beneficios principales incluyen una mayor fluidez en los resultados de los análisis y en la entrega de estos, un alto porcentaje de ausencia de errores, mayor confiabilidad y la reducción de errores humanos.

El principal desafío que enfrentan los laboratorios para la implementación de nuevas tecnologías es la poca experiencia en equipos avanzados, lo cual requiere que el personal se actualice. Aunque la adaptación a los nuevos equipos ha sido difícil, este obstáculo se supera mediante las charlas y talleres brindados por los ingenieros de los proveedores, lo que permite al personal de laboratorio estar preparado.

## **CAPÍTULO1: DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO**

### **1.1 Descripción del contexto del proyecto**

#### **Provincia Sánchez Ramírez**

El proyecto se llevó a cabo en la provincia de Sánchez Ramírez. De acuerdo con Almonte (2019), situada en el Cibao Sur, esta área posee abundantes recursos naturales como el oro, la vegetación y los recursos hídricos. Aunque se estableció como provincia en 1952, su historia se remonta a los tiempos de los pueblos indígenas, lo cual se manifiesta en las grutas llenas de petroglifos que narran su pasado a lo largo de los años. Con una superficie cercana a los 1200 kilómetros cuadrados, se encuentra dividida en los municipios de Cotuí, Cevicos, Fantino y Villa La Mata, y alberga a aproximadamente 150 mil habitantes, recibiendo su nombre del brigadier Juan Sánchez Ramírez, quien fue un héroe en la batalla de Palo Hincado.

Por otro lado, Rey (2025), señala que las actividades económicas más importantes de la provincia Sánchez Ramírez incluyen el cultivo de arroz, cacao, tabaco, cítricos, la cría de ganado para la producción cárnica, la industria de la leche y la minería. En esta provincia se localiza la Presa de Hatillo, que es una de las mayores reservas de agua dulce de la isla y ha desempeñado un papel crucial en la economía local, especialmente para la producción de arroz.

#### **Municipio de Cotuí**

Rincón (2018), menciona que la localidad de Cotuí fue establecida en el año 1505, siendo Rodrigo Trujillo de Mejía su fundador. Esta fundación ocurrió debido a la gran cantidad de oro hallado en las minas adyacentes al río Yuna; Cotuí se convirtió en la décima de las 17 villas que el comendador mayor Frey Nicolás de Ovando ordenó poblar entre 1502 y 1509 cuando era gobernador de la colonia.

En 1533, Cotuí fue elevada a la categoría de villa, y empezó a ser conocida como La Villa Mejorada del Cotuí. A mediados del siglo XVI, enfrentó una plaga de hormigas que resultó en la muerte de algunos recién nacidos, lo que obligó a los habitantes de Cotuí a buscar en la agricultura nuevas formas de subsistencia.

El municipio de Cotuí se distingue por un relieve montañoso, recursos hídricos significativos como la presa de Hatillo, y un clima húmedo tropical característico de los bosques. Sus ricos depósitos minerales han hecho de Cotuí un centro neurálgico de la economía gracias a sus yacimientos de oro, plata, sílice, caolín, feldespato, cobre y zinc. Cotuí es la capital del municipio y cuenta con una población total de 76,554 habitantes. Disfruta de un clima húmedo con una temperatura media anual de 24. 6 grados Celsius, situado a 120 metros sobre el nivel del mar. La vegetación predominante en la zona es el bosque húmedo subtropical (Rincón, 2018).

### **Municipio de Villa La Mata**

Según Rey (2025), Villa La Mata es uno de los municipios más recientes en la provincia Sánchez Ramírez, en la República Dominicana. Lo que actualmente se llama La Mata, en la época de la Restauración era conocido como El Higüero o Higüerito; era un pequeño grupo de casas situado en el Camino Real Cotuí-La Vega, con su centro en una amplia vivienda de madera que se encontraba en el trayecto hacia La Soledad y La Bija, de propiedad de la familia Romero. Al norte del asentamiento, tras la entrada de Los Corozos, se le daba el nombre de La Sigua, y hacia el sur, El Cruce.

La Mata se encuentra en la región noroeste de la provincia de Sánchez Ramírez. Sus fronteras territoriales colindan al sur y al este con el municipio de Cotuí, al oeste con Fantino, y hacia el norte limita con los municipios de Pimentel y Las Guáranas, ambos pertenecientes a la provincia de Duarte.

En términos de localización geográfica, está en el hemisferio occidental, en la parte este de la isla Española (subregión noreste), localizado entre los 17. 5 y 20 grados de latitud oeste. En lo que respecta a la topografía, su territorio es principalmente plano. Estas llanuras han sido formadas gracias a la cercanía del río Yuna y su influencia durante las inundaciones (Rey, 2025).

## **Municipio de Fantino**

Según Rey (2025) en el año 1920, una mujer llamada Ramona López habitaba el área y decidió establecer su negocio en la orilla occidental del río Cuayá. Ella colocó dos estacas y un palo que abarcaba de un lado a otro, donde colocaba piñas atadas en pares para ofrecerlas a los pasajeros de la diligencia. Aquellos que conocían el lugar pedían al conductor que se detuviera para poder comprar trozos de la fruta.

La continuidad de este pequeño comercio llevó a que la localidad en desarrollo fuera conocida como La Piña, siendo este el primer establecimiento en ese sitio. Más adelante, se unió al lugar el Señor Paco Saviñón, quien abrió un negocio dedicado a la compra de cera y miel de abejas, además de la venta de velas, gas licuado, humeadoras, herramientas y esterillas traídas de La Vega y Santiago. Las intensas lluvias en esta comunidad incipiente causaban inundaciones en el río Camú y el río Cuayá, lo que obligó a Saviñón a trasladar su comercio al este del río Cuayá, donde colocó un cartel que decía: “Esta es la misma piña”.

Al igual que Saviñón, muchos residentes comenzaron a mover sus hogares lentamente hacia el este, cruzando el río Cuayá. A partir de ese momento, La Piña se dividió en dos secciones: una en el oeste, que era la original, y otra al este, donde actualmente se encuentra el área urbana del municipio de Fantino. La parte occidental pasó a llamarse Piña Vieja, y la oriental adoptó el nombre de Fantino.

En 1940, Trujillo ordenó la construcción de una escuela que sirviera a La Piña, Piña Vieja, San Miguel, y otra en Hato Mayor. La docente que trabajó en San Miguel fue Natividad Reyes, en Hato Mayor estuvo la profesora Silvia, mientras que en Piña Vieja no se logró identificar a la profesora que impartió clases, ya que, según los ancianos consultados, su nombre era poco común y no pudieron recordarlo.

Este lugar se sitúa en la parte este del Valle del Cibao y es un municipio de la provincia de Sánchez Ramírez. Su origen no está completamente claro, aunque la teoría más aceptada señala que su fundación ocurrió en mil novecientos veinte, siendo Ramona López su creadora, quien abrió un comercio de piñas para los viajeros. El 3 de marzo de mil novecientos cincuenta y dos, se creó el Distrito Municipal de Fantino a través de la ley

número 3208, publicada en la Gaceta Oficial número 7396. Este nombre se otorgó en honor al respetado sacerdote Fantino Falcón (Rey, 2025).

### **Municipio de Cevicos**

De acuerdo con Rey (2025), Cevicos es uno de los cuatro municipios que forman parte de la provincia de Sánchez Ramírez. Se ubica en la región sureste del Cibao Sur, con una extensión de 650 km<sup>2</sup>. Limita al norte con Villa Riva, al sur con Yamasá, al este con Sabana Grande de Boyá y Monte Plata, y al oeste con Cotuí. Su clima es de tipo tropical húmedo, con temperaturas promedio que fluctúan entre 24° y 25° centígrados, alcanzando máximas de hasta 37° centígrados y mínimas de 10° centígrados.

El municipio de Cevicos está compuesto por cinco secciones: Abadesa, Arenoso, Batero, Las Guáyigas y Sabana del Río. Además, cuenta con un Distrito Municipal (La Cueva), que incluye dos secciones adicionales: Los Peralejos y Sabana Grande. En la sección Arenoso, hay una mina de arena que es adecuada para la producción de vidrio. Su montaña más alta es el pico Juan Bosch, y los ríos principales son Cevicos, Payabo, Barranca y Don Luís.

Las actividades económicas en el municipio se enmarcan dentro del sector agropecuario, con un enfoque especial en el cultivo de diferentes productos agrícolas como los cítricos (naranjas, piñas y chinolas). Asimismo, la ganadería ocupa una parte significativa del terreno municipal. Actualmente, la alimentación de la población se basa, principalmente, en el arroz y los productos de la zona. La agricultura de piñas se erige como la fuente económica clave y la principal fuente de empleo del municipio (Rey, 2025).

### **1.2 Diagnóstico del estado actual**

Realizar un diagnóstico para conocer como los laboratorios clínicos de Sánchez Ramírez han ido implementando la tecnología, haciendo un análisis comparativo en los últimos 5 años, para la automatización del trabajo y obtener diagnósticos más rápidos y precisos.

### **1.2.1 Objetivos del diagnóstico**

Identificar la situación actual de los laboratorios clínicos de Sánchez Ramírez en cuanto a la adopción de las herramientas tecnológicas innovadoras.

Constatar las principales dificultades que presentan los laboratorios clínicos para implementar las herramientas tecnológicas innovadoras.

Conocer los beneficios que tendría el laboratorio clínico con la implementación de la tecnología en la calidad de los resultados.

### **1.2.2 Metodología**

#### **Enfoque metodológico**

El enfoque metodológico se refiere a la perspectiva conceptual o técnica que se adopta para afrontar una cuestión. Asimismo, incluye las propuestas, la visión, la dirección y las maneras de percibir la realidad del investigador, quien tiene una visión del mundo que influye en su modo de acercarse a la información que desea analizar. La investigación cualitativa se basa en la idea de que la realidad es subjetiva, cambiante y está compuesta por diversas situaciones; lleva a cabo un examen exhaustivo y reflexivo de los significados subjetivos que conforman la realidad en estudio (Acosta, 2023).

El proyecto tiene un enfoque cualitativo, el cual facilita una comprensión a fondo y global sobre las herramientas tecnológicas innovadoras empleadas en los laboratorios clínicos de la provincia de Sánchez Ramírez; esto permite detectar áreas que requieren mejora y elaborar sugerencias para potenciar su bienestar y efectividad.

#### **Diseño y tipo de estudios**

El diseño es no experimental. En este tipo de investigación, no se implementan estímulos o condiciones bajo un esquema experimental que activan las variables en estudio; los participantes son evaluados en su contexto habitual sin alterar ninguna situación, y las variables en cuestión no se manipulan (Arias, 2020). Así, el estudio es considerado no

experimental porque los fenómenos se analizaron tal como se manifiestan en su entorno natural dentro de los laboratorios de los hospitales en la provincia Sánchez Ramírez.

La investigación de campo representa un enfoque metodológico que busca recoger información directamente del ambiente natural o la realidad donde se producen los eventos analizados. Este método se destaca por permitir observaciones en tiempo real, interacción con los participantes y la recopilación de datos. Este enfoque posibilita obtener una información rica y contextual sobre los fenómenos en estudio, además de ayudar a entender su complejidad y dinámica (García, Pérez y Martínez, 2020).

En la propuesta, se emplea un enfoque de investigación de campo, ya que se recopilaban datos directamente del entorno natural o la realidad en la que se manifiestan los fenómenos que afectan el uso de innovadoras herramientas tecnológicas en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez. También incluyó un componente documental; dado que se fundamenta en fuentes documentales de información bibliográfica; es documental porque apoya su análisis en teorías a través de la utilización de textos y documentos escritos sobre el asunto.

### **Informantes clave o población**

Los informantes clave o la población hacen referencia al el conjunto de individuos, componentes o figuras que comparten ciertas características y que son relevantes para el estudio de un fenómeno específico. Este es el grupo del que el investigador recoge la información requerida para entender la realidad y alcanzar conclusiones sólidas (Martínez y Gómez, 2019). En el caso de este proyecto, los informantes clave están conformados por los encargados de los laboratorios, las bioanalistas y los usuarios de los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez.

### **Métodos y técnicas de recolección de datos**

Una entrevista constituye un medio de comunicación recíproca donde la persona que pregunta busca respuestas del entrevistado para obtener información clave. En el entorno laboral, este método ayuda a explorar los elementos profesionales y educativos de un postulante, permitiendo una evaluación de sus competencias y la toma de decisiones

fundamentadas sobre su adecuación a un tema específico. Se llevaron a cabo entrevistas con los bioanalistas de los laboratorios, además de realizar observaciones y revisiones de documentos (Fuenzalida, 2023).

### **Instrumentos de validez**

Es validado por la asesora y el jurado examinador designado por la UTECO, quienes brindaron sugerencias pertinentes y recomendaron cambios que puedan ayudar a mejorar la claridad de las preguntas. Igualmente, se llevaron a cabo métodos de validación de resultados, incluyendo la triangulación de técnicas, la confirmación por parte de los miembros y la recopilación de comentarios de los participantes.

### **Procedimientos**

Para la realización de la investigación se dieron los siguientes pasos:

1. Se hizo una solicitud formalmente al Comité Investigador del título de investigación.
2. Se visitaron los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez, para determinar la población objeto de estudio.
3. Se visitaron las Universidades de la región buscando los antecedentes a fines con el tema.
4. Se visitaron las bibliotecas de la región en busca de informaciones para fundamentar el estudio.
5. Se realizó una revisión de algunas páginas de Internet para buscar informaciones.
6. Se digitaron y redactaron los datos encontrados.
7. Se entregaron 3 ejemplares del anteproyecto a la facultad para que el jurado haga las correcciones correspondientes.
8. Luego de las correcciones se entregó un anteproyecto corregido.
9. Se aplicó el cuestionario en los laboratorios de los hospitales de la provincia Sánchez Ramírez.
10. Se terminaron los capítulos faltantes para completar el trabajo de grado.
11. Se elaboró el informe final que se entregó a la universidad para los fines de lugar.

### **Métodos y técnicas de análisis de datos:**

El método analítico representa una forma de indagación científica fundamentada en teorías y pruebas prácticas, con el propósito de generar conocimientos a partir de observaciones de la realidad. La selección del enfoque analítico para esta investigación surge de la necesidad de desglosar, interpretar y examinar a fondo la complejidad de los contenidos periodísticos en un contexto tan cambiante (Porto, 2023). Este método analítico facilita la detección de patrones temáticos, tendencias estratégicas y factores determinantes que afectan la implementación de herramientas tecnológicas novedosas en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez.

El análisis inferencial es responsable de realizar deducciones, lo que implica extraer atributos, conclusiones y tendencias, y revisar el comportamiento de ciertas variables y sus efectos, ampliando estos hallazgos a poblaciones más amplias (Escobar, 2022). Además, en el marco de esta investigación se emplea el análisis inferencial en las entrevistas, de tal manera que se recopilaban las respuestas de los participantes y se llevó a cabo una evaluación clara del tema principal de acuerdo con las respuestas a cada una de las preguntas formuladas.

#### **1.2.3 Presentación de los resultados**

En base a los resultados de la investigación, se formularon propuestas para mejorar las condiciones laborales y la satisfacción del personal del laboratorio. Las propuestas se dirigirán a los diferentes actores clave involucrados, como son los encargados de los laboratorios, las bioanalistas y usuarios de los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez.

#### **1.2.4 Análisis de los resultados.**

El análisis de contenido es una técnica de investigación cualitativa que se utiliza con frecuencia para examinar las cualidades del material. Este enfoque se emplea para medir datos cualitativos mediante la clasificación y comparación de diferentes conjuntos de datos, con el objetivo de condensarlos en información práctica (Arias, 2020). Se llevó a cabo una

evaluación crítica que se apoya en citas de los autores mencionados en el estudio. Los resultados se compartieron a través de informes y presentaciones, además de que se organizan actividades de divulgación para informar a la comunidad sobre los resultados del proyecto.

La decisión de utilizar el análisis de contenido como la base de esta investigación proviene de la necesidad de descomponer la complejidad narrativa y estratégica involucrada, ya que busca ahondar en la naturaleza de la comunicación estratégica, alterando la conexión entre la forma y el contenido.

### **1.3 Descripción del problema específico a solucionar con el proyecto**

El progreso en tecnología en años recientes ha cambiado de manera notable los servicios ofrecidos por los laboratorios clínicos, mejorando la eficacia, calidad y precisión de los resultados obtenidos. Los laboratorios clínicos juegan un papel crucial en el sector de la salud, proporcionando información importante para los médicos. La automatización permite reasignar recursos y tiempo hacia actividades más especializadas, como la evaluación e interpretación de resultados, lo que favorece a los expertos de laboratorio a ofrecer un servicio más exacto (Aquieta, 2024).

La incorporación de la automatización en los laboratorios clínicos ha optimizado la eficiencia, el rendimiento y la calidad de varios procedimientos tanto industriales como científicos. A lo largo del tiempo, las herramientas automatizadas han reemplazado las labores manuales, y los nuevos desarrollos en robótica y tecnologías informáticas han llevado a una mayor automatización de procesos que antes requerían completamente la intervención humana (Delgado, et. al., 2024).

Las innovaciones en tecnologías inteligentes han provocado cambios sin precedentes en la atención médica en las últimas décadas. Estas innovaciones han mostrado su potencial para aumentar la eficiencia, precisión y calidad del cuidado médico, abarcando desde la adopción de sistemas de historia clínica electrónica hasta el empleo de inteligencia artificial en diagnósticos y decisiones clínicas. Con adecuadas garantías, se pueden abordar los desafíos que surgen con herramientas y tecnologías de información a través de metodologías, técnicas propuestas y experiencias previas (Merino y Recalde, 2024).

Los laboratorios clínicos actuales enfrentan retos significativos en cada fase de procesamiento mencionada anteriormente, subrayando la necesidad urgente de adoptar tecnologías novedosas para resolver estos problemas. Algunas de las dificultades comunes que los profesionales de laboratorio enfrentan incluyen la exactitud en la visualización y la gestión de muestras de manera eficaz. Debido a su frecuencia y precisión, estos problemas pueden ser críticos, lo que lleva a la industria de la salud a requerir soluciones tecnológicas e innovadoras (Naranjo, 2024).

Se ha notado un considerable incremento en la cantidad de laboratorios clínicos debido a las crecientes demandas de salud de la población. Para asegurar un servicio de calidad, muchos han adoptado procedimientos estandarizados y han conseguido certificaciones internacionales como ISO, lo que les permite garantizar la seguridad y validez de sus métodos, además de haber realizado inversiones en tecnología avanzada para mejorar la fiabilidad de sus servicios (Jarrín, 2022).

No obstante, hay preocupaciones sobre el posible efecto adverso del uso indiscriminado de tecnologías diagnósticas en la práctica clínica. Se ha registrado una reducción en el uso de métodos clínicos tradicionales, lo que podría influir en la interpretación de resultados. A pesar de que la tecnología ha enriquecido el ámbito médico, ciertos centros de salud todavía se basan en técnicas manuales debido a la falta de formación adecuada en nuevas tecnologías (Yoiler et al., 2019).

El laboratorio clínico se enfrenta a desafíos relacionados con la confianza, lealtad y reconocimiento de su marca debido a la opinión desfavorable de los clientes, que resulta del incremento en la frecuencia de errores durante la fase preanalítica, tales como la identificación errónea de pacientes y fallos en la introducción de datos de identidad. Estos fallos también pueden surgir por falta de atención, por la excesiva confianza de quienes están a cargo de la introducción de estas órdenes (Medina et al., 2024).

Entre las razones del aumento en estos errores puede estar la alta rotación de personal o la falta de formación, lo que podría derivar en diagnósticos y tratamientos equivocados, aumentando de manera significativa el riesgo de daño para la salud del paciente y afectando la eficacia y precisión de los análisis.

## 1.4 Análisis del problema

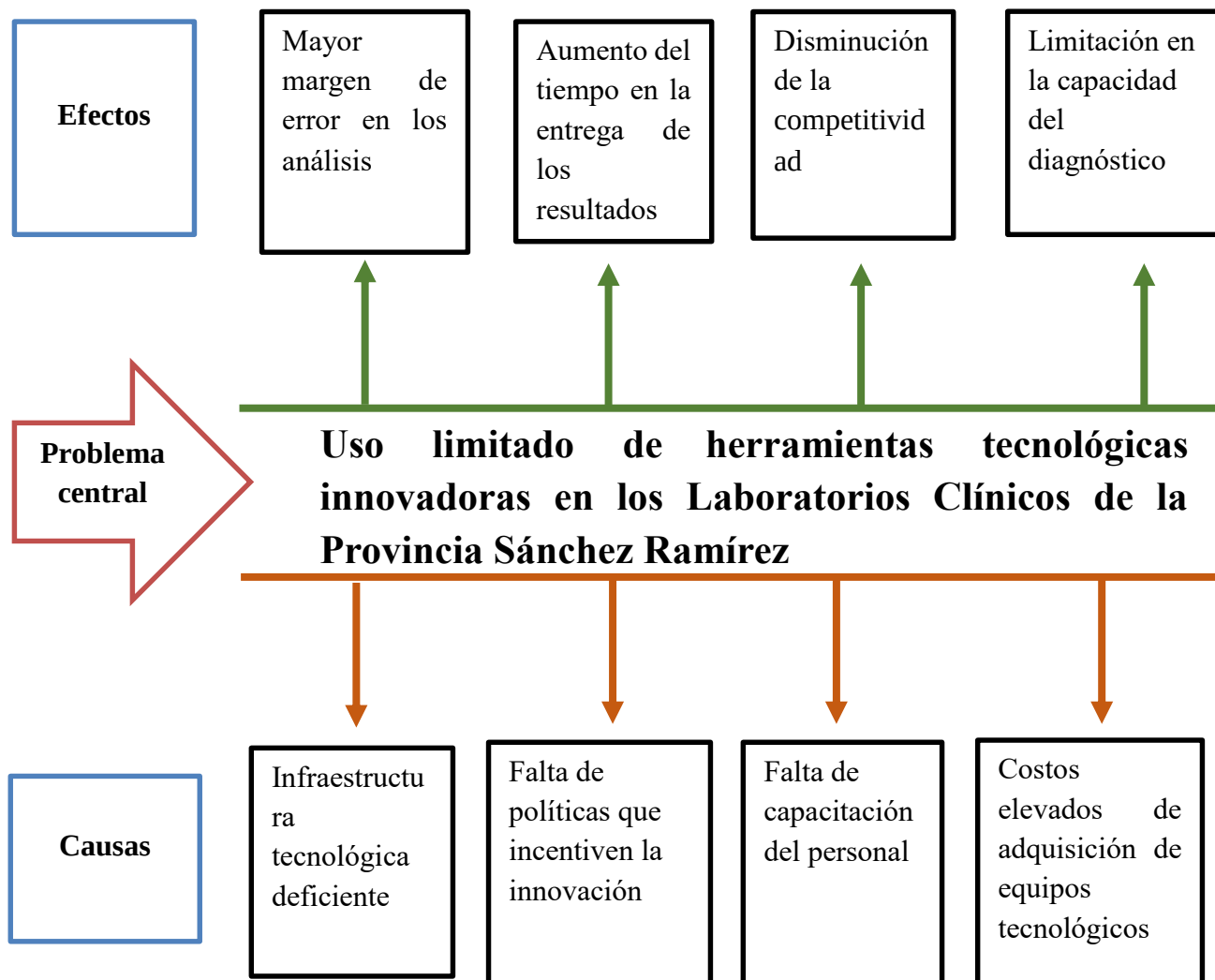
La tecnología en el sector salud se ve como un proceso continuo y progresivo que avanza a través del tiempo, con el objetivo de lograr un desarrollo eficaz en el ámbito sanitario. Se evidencia que el crecimiento organizacional no actúa como un recurso, sino como un trayecto a seguir en el que se desarrollan e interactúan las relaciones dentro de la institución, buscando una gestión de calidad, donde la cultura organizacional impacta directamente en el comportamiento tanto individual como grupal en la administración sanitaria (Arenas y Pérez, 2019).

Las innovaciones tecnológicas son cruciales y abarcan etapas y procesos administrativos que preparan al personal para cumplir con orden sus obligaciones. La implementación de estos procesos administrativos se divide en dos fases fundamentales, entrada y salida, y gracias a los avances tecnológicos, cada etapa logra estándares de calidad que permiten ofrecer un servicio eficaz debido a la modernización en la gestión de la salud (Pincay et al., 2024).

Por otro lado, es importante destacar que uno de los problemas más significativos, presente en todas las especialidades médicas, al que se enfrenta el ámbito del Laboratorio Clínico es el aumento constante de los costos. Así, los servicios clínicos enfrentan una presión constante para mejorar su efectividad o reducir gastos sin comprometer la calidad del proceso. Si bien se estima que los costos de laboratorio no superan el 4% del presupuesto de salud, los Laboratorios Clínicos no están exentos de esta presión (Díaz, 2019).

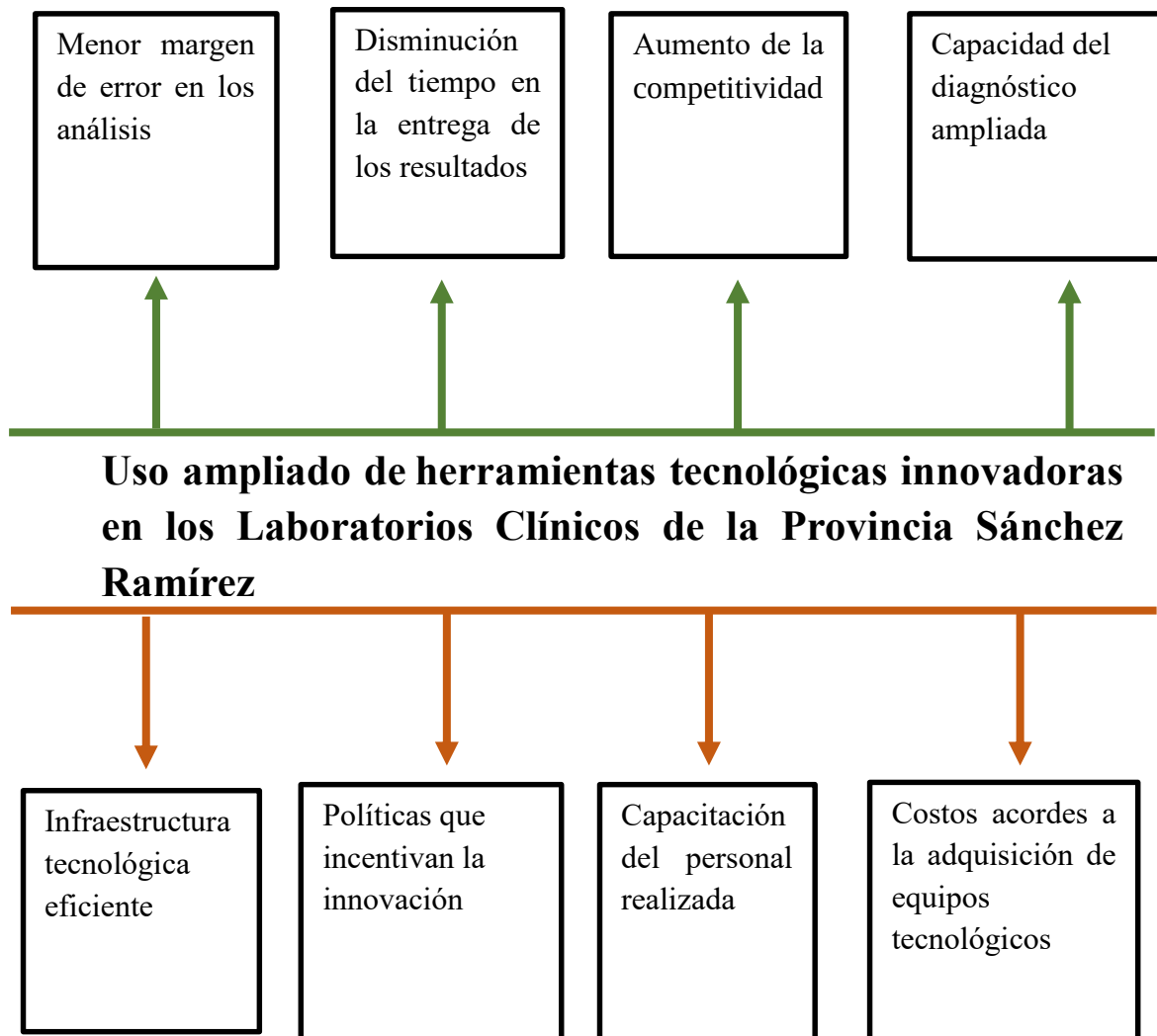
Los sistemas de salud se caracterizan por su alta complejidad organizativa y los Laboratorios Clínicos forman parte integral de este sistema de atención. En muchas ocasiones, el establecimiento de protocolos que involucran a varios servicios es propenso a heredar ineficiencias que afectan negativamente a sus objetivos. Estas ineficiencias pueden repercutir en el Laboratorio Clínico, que asiste como testigo pasivo a un creciente número de peticiones de escaso o cuestionable valor clínico (Rodríguez, Carratalá y Zaragoza, 2025).

### 1.4.1 Árbol del problema



## 1.5 Análisis de objetivos

### Árbol de objetivos



## 1.6 Justificación del proyecto

En los años recientes, se ha evidenciado un aumento en los progresos tecnológicos, especialmente en el sector de la salud. Por esta razón, la correcta utilización de las tecnologías emergentes y su adecuada implementación en un laboratorio clínico podría representar un avance significativo tanto para la profesión como para la mejora en los cuidados de los pacientes, así como para su calidad de vida y la continuidad de su atención. Los progresos tecnológicos, los métodos más efectivos y las técnicas avanzadas están cambiando la manera en que se llevan a cabo las pruebas diagnósticas y la gestión de la información médica (Del Pozo y González, 2025).

Un laboratorio clínico se convierte en un punto crucial para poner en práctica tecnología informatizada en las comunicaciones, dado el alto requerimiento que tienen para la automatización de datos. Para alcanzar un procedimiento efectivo mediante el uso de un sistema de procesamiento de datos que se ajuste a las exigencias de la institución de salud, se pueden evaluar las horas de trabajo del personal capacitado, así como los resultados económicos respecto al importante ahorro de dinero. La principal herramienta que contribuye a la reducción de costos en este tipo de instalaciones es la informática (Murillo, 2024).

Los laboratorios clínicos ocupan una posición esencial al ofrecer servicios de diagnóstico que apoyan a los profesionales de la salud, al proporcionar resultados fiables que permiten una toma de decisiones clínicas precisa y oportuna. Sin embargo, la creciente complejidad de los procedimientos de diagnóstico ha creado la necesidad de incorporar tecnologías avanzadas y enfoques innovadores, como la reacción en cadena de la polimerasa, que exige rigurosos estándares de control de calidad, personal altamente calificado y estrictos procesos de validación (Giraldo, 2025).

Se busca investigar cómo la adopción de herramientas tecnológicas avanzadas, como una cinta transportadora y un middleware especializado, puede revolucionar la funcionalidad del laboratorio. Este análisis teórico proporciona un respaldo al proyecto

mediante investigaciones anteriores y la revisión de literatura sobre nuevas innovaciones en procesos clínicos, estableciendo una base conceptual firme para la solución propuesta. La metodología no solo respalda la viabilidad del proyecto, sino que también permite la posibilidad de replicar la investigación en otros contextos similares, contribuyendo a la creación de conocimientos que podrán ser utilizados en futuras investigaciones en el área de la tecnología en salud.

En este tiempo de crisis, el avance en las tecnologías puede resultar en un ahorro de costos, pero los profesionales deben conocer la eficacia y aplicabilidad de estos recursos. Por tal motivo, consideramos que el objetivo de esta revisión está suficientemente justificado. La investigación se fundamenta en la necesidad de solucionar un problema operativo crítico, la importancia de integrar tecnologías de información en el sector salud y el posible impacto positivo que esta solución tendrá en la calidad del servicio, en la eficiencia de los procesos y en la formación de profesionales en análisis de datos.

Este trabajo se plantea como una aportación fundamental para revolucionar la administración operativa del laboratorio, crear nuevos saberes y sentar un precedente en la actualización de los procedimientos clínicos. Los que más se beneficiarán con su aplicación serían los bioanalistas que trabajan en los laboratorios clínicos de Sánchez Ramírez, puesto que, gracias a la automatización, dispondrán de más tiempo en su horario laboral.

### 1.7 Análisis de involucrados

| <b>Involucrado</b>         | <b>Intereses</b>                                                                       | <b>Problemas recibido</b>                                                                                       | <b>Nivel de influencia</b> | <b>Estrategia de Participación</b>                                                       | <b>Recursos</b>                                                                          |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Encargado del laboratorios | Aumentar la eficiencia.<br>Mejorar la competitividad.<br>Reducir costos a largo plazo. | Mantenimiento de equipos<br>Falta de personal capacitado.<br>Altos costos de adquisición                        | Alto                       | Proponer un plan de negocios con un análisis de costo-beneficio claro.                   | Presupuesto para inversión.<br><br>Poder de decisión.                                    |
| Bioanalistas               | Reducir la carga de trabajo.<br><br>Recibir capacitación en nuevas tecnologías         | Miedo a perder el empleo.<br><br>Fallos técnicos.                                                               | Medio                      | Ofrecer formación continua<br>Involucrarlos en la selección de herramientas tecnológicas | Conocimiento técnico.<br><br>Experiencia obtenida                                        |
| Usuarios                   | Tener acceso a diagnósticos más complejos.<br><br>Reducir los tiempos de espera        | Largos tiempos de espera para los resultados.<br><br>Limitaciones en los servicios que ofrecen los laboratorios | Bajo                       | Comunicar los beneficios del proyecto a través de campañas informativas                  | Demanda de servicios de salud de calidad.<br><br>Retroalimentación sobre la experiencia. |

## **CAPÍTULO 2: REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO REFERENCIAL**

### **2.1 Antecedentes**

En la revisión de la literatura profesional, respecto a lo escrito o investigado por otros autores sobre las herramientas tecnológicas innovadoras utilizadas en los Laboratorios Clínicos de la provincia Sánchez Ramírez, (Análisis Comparativo últimos 5 años), se pudo constatar que existen algunos trabajos realizados en diferentes universidades internacionales y nacionales que están relacionados con las variables del estudio, sobre los mismos se hace mención a continuación.

#### **Antecedentes nacionales**

Guzmán, et. al., (2021), en un proyecto realizado en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) titulado “Evaluación de la Calidad en el Uso de Equipos Automatizados en el Laboratorio Clínico”. Se puede concluir que un sistema de gestión integrado ofrecería a los especialistas del laboratorio la facilidad de verificar los análisis requeridos para cada muestra y de ingresar los resultados directamente al sistema. Esto es posible porque facilita la fusión de la información de diversas áreas y departamentos. De esta manera, la secretaria solo tendría el trabajo de registrar a los pacientes y de imprimir los resultados, lo que elimina la necesidad de digitalizar cada uno, reduciendo así el riesgo de errores durante el proceso de digitalización.

Caba (2022), en un estudio realizado en la (UNPHU), titulado “Calidad de los servicios de salud desde la perspectiva de los usuarios que acuden a la consulta externa del hospital central de las fuerzas armadas enero-abril 2022”. De acuerdo a la información recabada, la mayor parte de la población analizada expresó, a partir de su percepción, que la atención médica recibida en este lugar presenta un buen estándar de calidad. Se evaluó la percepción sobre la calidad en función del nivel educativo, encontrando que quienes tenían educación secundaria mostraron una percepción superior sobre la calidad. Asimismo, se examinó el estatus de su afiliación militar, revelando que los usuarios no militares percibieron una mejor calidad comparado con los usuarios militares.

Rojas y Viña (2023), en una investigación presentada en UTECO titulada “Calidad de Atención a los Usuarios que Asisten al Laboratorio Clínico del Hospital Sigifredo Alba, Fantino”. Concluye que la mayoría de los pacientes que acuden al Laboratorio Clínico del Hospital Sigifredo Alba sienten que la información que obtienen es inadecuada y piensan que el lapso de espera para recibir los resultados es adecuado. Se demostró que el factor que ayuda a que los pacientes mantengan un grado de satisfacción es la atención cálida y de calidad; más de la mitad opina que lo que reduce su nivel de satisfacción con el servicio del laboratorio clínico es la escasa rapidez en las respuestas.

Guerra y Peña (2024), presentaron una tesis en la UNPHU titulada “Evaluación y Seguimiento de los Controles Internos de los Procesos Administrativos del Sector Salud, República Dominicana”. Concluye que el valor de esta regulación en los hospitales del área de la salud se debe a su habilidad para crear mecanismos que apoyen la gestión administrativa, ayuden en la realización de tareas y favorezcan el cumplimiento de las metas fijadas por estas entidades.

Pérez (2024), estudiante de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM) estudió “Identificación de temáticas prioritarias de salud en el primer nivel de atención en República Dominicana”. Se llega a la conclusión de que, para mejorar el nivel inicial de atención en salud en la República Dominicana y abordar las demandas más urgentes, es fundamental expandir la gama de servicios, potenciar las habilidades del personal de salud y dotar de recursos tanto tecnológicos como de métodos para la toma de decisiones fundamentadas en evidencias.

Peña et al (2025), presentaron en UTECO un proyecto titulado “Modelo Para la Instalación de un Laboratorio Clínico en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental”. Se llega a la conclusión de que es esencial asegurar una organización eficaz del área física del laboratorio para lograr un proceso de trabajo seguro y productivo, observando las regulaciones de ventilación, luz y accesibilidad. Es vital llevar a cabo chequeos de calidad internos todos los días, adherirse a protocolos operativos estandarizados y unirse a iniciativas de control de calidad externas.

## **Antecedentes internacionales**

Duarte, Inchima y Saldoval (2022), en una investigación desarrollada en la Universidad EAN titulada “Estrategias de salud digital que aportan a la implementación de la Ruta de Promoción y Mantenimiento de la Salud en Colombia”. Concluye que las tácticas de salud digital identificadas en la evaluación sistemática, que contribuyen a la ejecución de la Ruta de Promoción y Mantenimiento de la Salud y son más comunes en el medio, son: la telesalud, la telemedicina, aplicaciones vinculadas a la inteligencia artificial y aplicaciones móviles que facilitan a los pacientes un acceso y atención mejorada en salud, respaldadas por herramientas de sencillo manejo, lo que fomenta una mayor adherencia al autocuidado, al control y al tratamiento de sus enfermedades.

Zapata (2023), presento en Colombia un estudio titulado “Utilidad de un sistema informático de análisis de resultados de exámenes de laboratorio clínico en pacientes de una clínica de tercer nivel de Medellín”. Se llega a la conclusión de que crear un sistema informático que combine la atención médica en fases reconocidas por su alta incertidumbre para pacientes y médicos puede traer ventajas significativas para la sociedad. La evaluación se basa en identificar las demandas de los pacientes y de los médicos, reconociendo que en el modelo de atención médica existen áreas que no ofrecen gran valor al sistema y que, en cambio, pueden hacer que el procedimiento no logre sus metas y amenace la calidad del servicio en su totalidad.

Aquieta (2024), en un estudio realizado en Universidad Técnica de Ambato, Ecuador titulado “Impacto del desarrollo tecnológico en los servicios de laboratorio clínico”. Se concluye que Se determina que la relevancia que tienen para los laboratorios clínicos el mantenerse actualizados con las innovaciones tecnológicas. La incorporación de estas nuevas herramientas puede acelerar los procedimientos, lo que incrementa la eficacia general. La transición hacia el uso de nuevos dispositivos y su integración sugiere un futuro prometedor para optimizar aún más los servicios de laboratorio clínico; además, subraya las oportunidades futuras relacionadas con las tecnologías y herramientas empleadas en los laboratorios clínicos, especialmente en lo que respecta a la automatización y la fusión de sistemas.

Delgado et.al (2024), presentaron en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador una investigación titulada “Impacto del Uso de Sistemas Automatizados en la Productividad y Precisión del Laboratorio Clínico”. Concluye que la modernización de los laboratorios médicos ha aumentado la precisión y la eficacia de los diagnósticos al disminuir las equivocaciones y optimizar los recursos. Los dispositivos automáticos y los analizadores mecánicos son ejemplos de instrumentos que elevan la atención al paciente, normalizan los resultados y agilizan los procesos.

Giraldo (2025), en una monografía presentada en la Universidad de Antioquia, Colombia titulada “Integración estratégica de la calidad y el riesgo para la mejora continua en los laboratorios clínicos”. Concluye que la combinación de la calidad y el riesgo no es algo adicional, sino un enfoque fundamental que cambia la forma de pensar en la organización, dirigiendo la administración hacia la prevención de fallos y estableciendo un modelo enfocado en el paciente. Su correcta ejecución coloca a los laboratorios clínicos como organizaciones resilientes, competitivas y dedicadas a una práctica diagnóstica que sea segura, eficaz y fundamentada en evidencias.

Cristancho, Bravo y Sánchez (2025), en un estudio realizado en la Corporación Unificada Nacional de Educación Superior, Colombia titulado “Automatización de laboratorio mediante sistemas de información”. Concluye que el sistema automatizado, creado y ensamblado de acuerdo con las especificaciones del laboratorio, ha permitido un manejo seguro de las muestras y ha mejorado la trazabilidad, disminuyendo la posibilidad de errores humanos y aumentando la seguridad de los procedimientos. La correcta instalación de estos sistemas no solo significa un laboratorio más funcional, sino que también contribuye a un ambiente más seguro para los pacientes y el personal, lo cual es fundamental en cualquier contexto clínico.

## **2.2 Marco teórico**

### **2.2.1 Papel de los laboratorios clínicos para el diagnóstico**

Los laboratorios clínicos desempeñan un papel fundamental en el diagnóstico y monitoreo de enfermedades, donde la precisión y la oportunidad de los resultados impactan directamente en la seguridad del paciente y la toma de decisiones clínicas. Sin embargo, la creciente complejidad de las pruebas diagnósticas, la diversidad de las muestras procesadas y las exigencias en la calidad y rapidez en la entrega de resultados, han planteado retos significativos en la operación. En este contexto, la gestión de la calidad y la gestión del riesgo se han convertido en herramientas claves en la búsqueda de procesos eficientes y seguros (Giraldo, 2025).

Dentro de la gestión de procesos de muestra se debe aplicar el sistema de gestión de calidad, el cual identifica la diferenciación entre el protocolo que produce un laboratorio y que no puede ser mejor que la calidad de las muestras que utiliza para los análisis. El laboratorio debe ser proactivo al asegurarse de que las muestras que recibe cumplen con todos los requisitos para producir unos resultados analíticos exactos; las inexactitudes en los análisis pueden influir en la duración de las hospitalizaciones, así como en los costes para el hospital y para el laboratorio, igualmente puede afectar también a la eficiencia del laboratorio y provocar la repetición de los análisis con el resultante despilfarro del tiempo del personal, suministros y reactivos, por este motivo, la entidad debe contar las siguientes características propias para su regulación y habilitación de un proceso exitoso (Medina et al., 2024).

La prestación de servicios de toma de muestras y laboratorio clínico, independiente de su complejidad, debe existir la necesidad de investigar cualquier posible desviación en el proceso de identificación de pacientes y de muestras, porque cualquier error por insignificante que sea, puede tener un impacto negativo en el paciente. La seguridad es una condición dinámica y debe ser la filosofía que sustente la mejora de la calidad. Las estrategias para reducir incidentes pasan por abordarlos desde un enfoque general para soluciones generales a largo plazo, admitir que los errores se producen, se notifican y se

analizan los factores causales, todo ello desde una actitud proactiva, preventiva y sistemática (Ruiz y Montes, 2023).

Con su evolución, los sistemas de información han expandido su rama de funciones dando paso a nuevos sistemas de información en diversos sectores, volviéndose indispensable para el área de salud debido a la cantidad tan grande de datos personales, clínicos, farmacológicos, económicos y administrativos que se manejan, las TIC permiten que estos datos se encuentren disponibles como un activo fundamental para facilitar la toma de decisiones además de incrementar su desarrollo tecnológico organizacional (Murillo, 2024).

La gestión de los riesgos en los laboratorios clínicos constituye un proceso esencial para garantizar la seguridad del paciente, la confiabilidad de los resultados y la eficiencia operativa. Esta herramienta complementaria a la gestión de la calidad permite identificar, analizar, evaluar y controlar los eventos que pueden generar desviaciones, errores o fallas en cualquiera de las etapas del proceso clínico, desde la recepción de la muestra hasta la entrega e interpretación del resultado (Giraldo, 2025).

Un hospital es lugar clave para implementar tecnología informatizada en comunicaciones debido a la necesidad tan grande que tienen para el proceso automático de datos. Para lograr un proceso eficaz con el uso de un sistema de proceso de datos adecuado a las necesidades de la institución de salud pueden medir las horas de trabajo del profesional capacitado además del resultado económico financiero con respecto a la gran cantidad de dinero ahorrado (Murillo, 2024).

Los encargados de elaborar un sistema de información deben contar con los conocimientos tanto de las tecnologías de información disponibles en la empresa, como su organización. Para que esto se cumpla se deben conocer las estrategias organizacionales y el tipo de organización para posteriormente establecerlas en necesidades de información y adquirir la herramienta para el desarrollo del sistema. Los objetivos principales que tiene todo sistema de información son:

Cumplimiento y apoyo a los objetivos y estrategias de la empresa: el sistema de información brinda toda la información necesaria para su correcto funcionamiento. La información se manejará de acuerdo a los requerimientos de la empresa y a sus procesos de planificación a largo plazo.

Proporcionar información para un control total de actividades de la empresa, con una efectiva comprobación de cumplimiento de las metas establecidas por la organización. Los sistemas de información pueden abarcar todas o algunas áreas de la organización, así como sea deseado.

Adaptación a las necesidades de información de la empresa: conforme al crecimiento y desarrollo el sistema de información se adapta a las nuevas circunstancias del entorno.

Interacción con los diferentes usuarios de la organización, el personal capacitado debe satisfacer sus necesidades de un modo rápido y eficaz (Murillo, 2024).

### **2.2.2 Problemas que enfrentan los laboratorios**

Entre los retos específicos que enfrentan los Laboratorios, se destacan: la ineficacia en la captura de datos, la ausencia de automatización, complicaciones en la gestión de información, limitada flexibilidad en los procesos y pérdida de datos durante la toma de muestras. Propuestas como la adopción de sistemas de trazabilidad mejorados, así como la automatización y digitalización total del flujo de trabajo, surgen como medidas fundamentales para abordar estas dificultades específicas, definiendo así el concepto de un laboratorio inteligente que se ajusta a la industria 4.0 (Naranjo, 2024).

A pesar de los progresos en tecnología y en la automatización, los laboratorios clínicos sufren diversos problemas que pueden influir negativamente en su habilidad para mantener un flujo de trabajo eficaz y evidente. Entre estos problemas se encuentran la falta de personal, el crecimiento en la demanda de análisis y la obligación de cumplir con normativas de calidad estrictas.

La falta de personal, en particular, representa un desafío recurrente que puede provocar demoras en los tiempos de respuesta y aumentar la carga de trabajo del personal actual. En este contexto, es vital contar con equipos de laboratorio avanzados y la automatización de procesos, ya que tales recursos permiten a los laboratorios lidiar con un volumen de trabajo mayor usando los recursos disponibles, asegurando la calidad y exactitud de los resultados (González, 2024).

El laboratorio clínico se enfrenta a problemas relacionados con la confianza, la fidelización y la imagen de marca debido a las percepciones negativas por parte de los clientes, generadas por el aumento de errores en la fase preanalítica, como la identificación errónea de pacientes y errores en el registro de datos demográficos. Estos errores pueden deberse a distracciones, la falta de revisión de órdenes o en algunos casos, la excesiva confianza de quienes están a cargo de ingresar estas órdenes (Ruiz y Montes, 2023).

Si se identifica erróneamente a los pacientes al recolectar muestras para análisis de laboratorio, estos fallos en la identificación pueden ocasionar costos asociados a la falta de calidad, como demoras en el diagnóstico, la necesidad de realizar pruebas adicionales, el tratamiento de un paciente incorrecto por una enfermedad que no tiene, o incluso la muerte debido a procedimientos realizados en un paciente equivocado, lo que resulta en una pérdida de tiempo para establecer tratamientos y un seguimiento correcto para el paciente que realmente lo requería (Zapata, 2023).

El laboratorio clínico es fundamental para guiar al médico en un entorno de incertidumbre que define la práctica médica, al ofrecer información que facilite la toma de decisiones y la confirmación o descarte de diagnósticos. Para alcanzar este objetivo, es esencial que los resultados de las pruebas sean fiables y reproducibles. Esto significa que deben ser altamente precisos y que se han adoptado todas las medidas necesarias para alcanzar dicha precisión, garantizando que sean también reproducibles, es decir, que el resultado se mantenga al repetir la prueba en la misma muestra bajo condiciones idénticas (Pérez, 2016).

En la actualidad, una gran cantidad de información relacionada con la salud es fácilmente accesible para todos a través de la web. Un tema que se podría analizar es la

credibilidad de dicha información, aunque sin importar si los recursos utilizados para obtenerla son los adecuados, los pacientes investigan y se llenan de argumentos para presionar a los médicos a que les realicen los exámenes que consideran pertinentes basados en su propia búsqueda. Ante estas situaciones, los médicos sienten que están bajo presión y tienden a ceder para calmar al paciente o para que este sienta que está en buenas manos (Quintanilla, 2016).

Las innovaciones tecnológicas son el medio que permite a un laboratorio clínico ser más competitivo. Tener la información accesible cuando y donde se necesite se ha vuelto un aspecto crítico para la competitividad. Desde un solo dispositivo, cualquier cliente puede acceder a múltiples recursos que mejoran la comunicación (Lauria, 2019).

La incorporación de nuevas tecnologías en el ámbito de la diversidad funcional y la dependencia puede suscitar reflexiones y preguntas filosóficas que resultan complicadas de abordar. Un ejemplo es cuando la tecnología desdibuja la noción de un ser físico, especialmente cuando diversas partes son sustituidas por dispositivos operados por computadoras (Rodríguez y Gil, 2014).

Históricamente, los laboratorios convencionales, con su vasta infraestructura de instrumentos, equipos y reactivos, han sido el espacio preferido para llevar a cabo prácticas y experimentos. Sin embargo, a medida que los modelos educativos se han vuelto más adaptativos y centrados en competencias, la integración de nuevas tecnologías ha transformado totalmente la idea de entorno físico; esta evolución ha puesto de manifiesto varias limitaciones, ya que, a pesar de su gran relevancia para el aprendizaje, el espacio físico no puede proporcionar la flexibilidad necesaria en la actualidad. También es un hecho que la operación en laboratorio suele tener tiempos de respuesta prolongados, lo que afecta su productividad (Infante, 2014).

En el presente, la tecnología ha facilitado la posibilidad de avanzar y cumplir objetivos. Sin embargo, esto también presenta un peligro, ya que ahora el éxito del trabajo depende del adecuado funcionamiento de la tecnología y de los sistemas informáticos. Por esta razón, las compañías dan gran relevancia al mantenimiento y la efectividad de sus infraestructuras tecnológicas, no solo para asegurar su correcto funcionamiento, sino también para

garantizar que sean lo más seguras posibles, protegiéndose de imprevistos internos, amenazas externas y resguardando la información propia y de sus clientes, como contraseñas, cuentas bancarias, direcciones, entre otros (Vieyra, 2017).

El papel del bioanalista es crucial para realizar análisis y pruebas de laboratorio que tienen como objetivo determinar la cantidad de sustancias tanto propias como metabólicas generadas en el organismo, así como la actividad enzimática en fluidos biológicos y la presencia de sustancias tóxicas. Además, se llevan a cabo otros estudios relacionados con la bioquímica y sus componentes. Estos análisis son fundamentales para el diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades, y se realizan gracias a los avances tecnológicos (Rojas, 2020).

La incorporación de tecnologías tiende a evolucionar en un sistema abierto y continuo que requiere de innovación, favoreciendo el aprendizaje autónomo y la colaboración grupal, así como el desarrollo de procesos de comunicación interactiva y apropiación del conocimiento, facilitados por la acción dialógica y el uso de tecnologías avanzadas de información y comunicación (Rodríguez y Sánchez, 2019).

Los significativos progresos tecnológicos en la sociedad contemporánea han aumentado el intercambio de información, creando la necesidad de aplicar nuevos métodos para asegurar que esta llegue a todos los miembros de las organizaciones de manera más rápida y comprensible. No obstante, a pesar de que la tecnología ha permeado todos los aspectos de la vida diaria, simplificando y mejorando nuestras rutinas laborales (Ardiles y Peralta, 2018).

### **2.2.3 Papel de los equipos en el laboratorio clínico**

Los instrumentos de laboratorio contemporáneos son esenciales para asegurar una operación eficaz y una clara visibilidad. Estos dispositivos no solo incrementan la exactitud de los resultados, sino que también capacitan a los laboratorios para ajustarse con rapidez a variaciones en la carga de trabajo y la creciente necesidad de pruebas. La adopción de tecnologías de punta, como los sistemas de gestión de información para laboratorios, facilita

un seguimiento minucioso de muestras y resultados, lo que mejora la fiabilidad y la eficiencia operativa (González, 2024).

El uso correcto de equipos automatizados, el adecuado control de calidad y la eficacia en el rendimiento, junto con una gestión racional de recursos, son factores que deben tenerse en cuenta en el funcionamiento de cualquier laboratorio clínico. Sin embargo, esto no puede lograr si no se dispone de la información que ofrezca orientaciones esenciales para el uso efectivo de los equipos modernos en el laboratorio clínico (Pozo, 2016).

El aumento en la complejidad de los procesos en un laboratorio clínico ha promovido la cooperación entre diferentes disciplinas y ha impuesto mayores requisitos legales. Esto lleva a los responsables de la gestión de muestras a reconsiderar cómo manejan los variados flujos de trabajo dentro de los laboratorios clínicos (Naranjo, 2024).

La operación de un laboratorio clínico demanda una colaboración del personal, que incluye: profesionales en áreas médicas, técnicas y científicas, así como expertos en gestión y administración, y especialistas en calidad de servicios y productos, marketing, recursos humanos, equipos, materiales, insumos y en la infraestructura; además de técnicas de organización, liderazgo, gestión y comunicación tanto interna como externa, todo ello en conformidad con la legislación nacional vigente y las normas internacionales aplicables (Fajardo y Solarte, 2016).

Además de procesar toda la información generada en el laboratorio, los sistemas informáticos de laboratorio tienen otras funciones, como la administración de inventarios y la contabilidad analítica y presupuestaria. Actualmente, se está desarrollando el establecimiento de redes informáticas, donde las solicitudes para pruebas analíticas se efectúan directamente por los clínicos mediante computador y los resultados también se reciben a través de este medio. Así, los sistemas informáticos han posibilitado una gestión más efectiva de los laboratorios clínicos, logrando resultados notables en la redacción de informes, la consulta de registros históricos y la contabilidad analítica y presupuestaria (Reinoso y Rojas, 2018).

Una vez que se instalan los equipos, es fundamental garantizar un flujo de trabajo y de muestras que maximice la eficiencia del procesamiento y el rendimiento del sistema. Es

esencial contar con una unidad de recolección de muestras completamente equipada que incluya, entre otros elementos, un sistema de códigos de barras, y que esté conectada a un sistema informático funcional, además de contar con flujos bien organizados de pacientes y muestras. También es importante analizar el flujo y la procedencia de las muestras al incorporar la robótica en la etapa preanalítica. Esta evaluación permite mejorar el sistema para que la inclusión de la tecnología no retrase los tiempos de respuesta de las pruebas para pacientes internados y para aquellos en emergencias (Tapia, 2015).

Los desarrollos más relevantes y notables en el laboratorio clínico y sus diversas funciones son: diagnóstico, seguimiento del control y tratamiento médico, tanto a nivel individual como en términos de salud pública. Esto se manifiesta en avances en técnicas y tecnologías, como el empleo de la biología molecular, la ingeniería genética, la biotecnología y herramientas de microtécnicas, apoyados por el continuo crecimiento de la ingeniería de sistemas y los diferentes usos de programas informáticos (Fajardo y Solarte, 2016).

La creación de un laboratorio clínico moderno se ha vuelto imprescindible debido al aumento de la demanda de exámenes, la necesidad de nuevas funciones y las crecientes expectativas en calidad. Para llevar a cabo esta creación, es vital planificar el espacio físico y la infraestructura, lo que incluye la revisión de regulaciones actuales y guías nacionales e internacionales, asegurando un uso adecuado del espacio en relación al equipamiento (Tapia, 2015).

Los equipos de laboratorio generalmente se emplean para realizar experimentos o para medir y recopilar datos. Los instrumentos más grandes o complejos suelen denominarse instrumentos científicos. La administración del laboratorio debe manejar y asegurar la disponibilidad de los equipos, reactivos, materiales de calibración, control de calidad y otros insumos necesarios para llevar a cabo correctamente las calibraciones y pruebas de acuerdo con su nivel de complejidad (García, 2015).

### **2.2.5 La tecnología en los laboratorios clínicos**

El progreso tecnológico en los años recientes ha cambiado drásticamente los servicios de laboratorio clínico, elevando la calidad, la eficiencia y la precisión de los resultados. No obstante, a pesar de esta mejora, no todos los laboratorios poseen la habilidad para llevar a cabo una amplia variedad de análisis clínicos, lo que puede crear diferencias en la disponibilidad de servicios entre distintas instalaciones médicas (Aquieta, 2024).

Las Tecnologías de Información y Comunicación en el ámbito sanitario colaboran estrechamente con los Sistemas de Información Hospitalaria, experimentando un cambio gradual en la forma tradicional de gestionar la atención médica en los centros de salud. En la actualidad, con el rápido crecimiento del uso de las TIC, el sector salud no se queda atrás e incluso se involucra constantemente en innovaciones a través de la implementación de programas, software y aplicaciones, que buscan atender las necesidades que surgen en el entorno (Liriano y Velásquez, 2019).

Las importantes oportunidades que ofrecen las tecnologías surgen del análisis de extensas cantidades de datos, lo que podría traducirse en transformaciones en los enfoques asistenciales orientados hacia la personalización de tratamientos en medicina. Esto genera múltiples beneficios que resultan en decisiones más oportunas que aseguran la seguridad y calidad del cuidado, al tiempo que aumentan la efectividad al permitir una gestión adecuada de recursos con un impacto significativo (Merino y Recalde, 2024).

El avance de las tecnologías en el sector salud en años recientes se debe al envejecimiento de la población, al aumento en las enfermedades crónicas, la necesidad de reducir los costos de atención médica, al crecimiento de la población inmigrante y a la aspiración de ofrecer atención universal. Todo esto ha creado una presión asistencial que obliga al personal de enfermería a adaptarse a las nuevas tecnologías (Del Pozo y González, 2025).

Dado que la inversión en el desarrollo de tecnologías emergentes en el ámbito de la salud por parte de instituciones, profesionales y pacientes es evidente, es crucial reconocer las aplicaciones o herramientas que han mostrado mayor éxito en los resultados de salud y satisfacción de los usuarios, así como sus limitaciones. En la actual situación de crisis, la evolución de estas tecnologías puede representar un ahorro en costos, pero los profesionales necesitan conocer la efectividad y aplicabilidad de estos recursos. Por ello, consideramos que el propósito de esta revisión está debidamente justificado (Del Pozo y González, 2025).

Las tácticas digitales en el ámbito de la salud han adquirido un significado significativo no solo en el sector médico, sino en una variedad de áreas. Las innovaciones en tecnologías de información y comunicación aplicadas a la salud han sido fundamentales para aumentar el bienestar de las personas y reducir los gastos en el tratamiento de enfermedades crónicas, dado que permiten seguir, detectar y evitar el avance de las enfermedades en los pacientes. La utilización de herramientas digitales en el sector salud durante el siglo XXI ha sido bien recibida, facilitando el acceso a los servicios de salud para toda la población, lo que ha tenido un impacto positivo en la gestión de estos servicios (Duarte, Inchima y Saldoval, 2022).

La adopción de tecnologías avanzadas plantea nuevos retos que demandan planes de contingencia más efectivos y bien estructurados, así como análisis profundos, formación continua del personal y la promoción de una cultura de mejora constante para mitigar las fallas en la secuencia de procesos y garantizar la integridad de la información, de manera que pueda ser utilizada de forma efectiva en la práctica clínica (Giraldo, 2025).

La tecnología aumenta la efectividad de los laboratorios al amalgamar dispositivos inteligentes con sistemas basados en la nube. La transferencia de datos en tiempo real y el monitoreo remoto de los equipos de laboratorio optimizan las tareas, aseguran un desempeño eficaz y reducen el tiempo de inactividad. La era digital ha modificado tanto la sociedad como la economía, y se ha dirigido hacia la fusión de tecnologías en todos los ámbitos, resultando en sistemas complejos que entrelazan la economía convencional con la digital (Zapata, 2023).

Las tecnologías avanzadas, en particular la inteligencia artificial, han destacado recientemente por sus múltiples aplicaciones, incluyendo su uso en salud. Aunque presentan grandes oportunidades para mejorar la salud a nivel global, la OMS advierte sobre la necesidad de no exagerar sus beneficios y de diseñar sistemas de IA que reflejen la diversidad de los contextos sociales, económicos y de salud (OMS, 2021).

El progreso de la era digital ha llevado a la transformación de laboratorios tradicionales en laboratorios inteligentes. La Industria 4.0 también pone énfasis en la sostenibilidad mediante la adopción de tecnologías novedosas y métodos que optimizan la administración dentro de los laboratorios. Esto abarca sistemas robóticos, automatización de tareas, digitalización total y la implementación de un entorno laboral flexible y modular (Naranjo, 2024).

La inteligencia artificial (IA) ha mostrado su efectividad en el campo del diagnóstico y en la toma de decisiones médicas. Al utilizar algoritmos sofisticados de aprendizaje automatizado, los sistemas de IA pueden examinar un vasto conjunto de datos médicos, que incluye imágenes radiológicas, resultados de laboratorio y anotaciones clínicas, para ofrecer apoyo a los profesionales de la salud durante el diagnóstico (Merino y Recalde, 2024).

La era digital, caracterizada por tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y la robótica, presenta tanto oportunidades como retos. La digitalización permite reducir gastos, fomenta la innovación en productos y servicios digitales, y simplifica el desarrollo de plataformas de consumo y producción. Estas innovaciones tecnológicas están transformando los esquemas de producción, gestión y gobernanza, creando ecosistemas más complejos e interrelacionados (Medina et al., 2024).

Las aplicaciones de realidad aumentada en el sector de la salud y la medicina constituyen componentes clave de las nuevas tecnologías, diseñadas para optimizar procesos y reducir riesgos mediante la simulación de elementos visuales y escenarios. Estas innovaciones en la medicina enriquecen las experiencias cognitivas, elevando tanto la

calidad de los procedimientos médicos como la comunicación entre los profesionales de la salud (Naranjo, 2024).

### **2.2.6 Automatización en los laboratorios clínicos**

La automatización de los laboratorios se logra a través de la implementación de herramientas como los análisis automáticos, que evalúan propiedades químicas y biológicas con mínima intervención humana. Estos equipos pueden ser de flujo continuo, procesando las muestras de manera ininterrumpida, o discretos, analizando rápidamente líquidos en celdas individuales (Delgado et al., 2024).

La modernización ha transformado el funcionamiento de la industria de la salud en la actualidad al permitir que los usuarios gestionen su tiempo de forma más productiva y eficaz. Generalmente, al mencionar la automatización, el ahorro de tiempo es el principal beneficio que se resalta para los usuarios. No obstante, existen muchos otros aspectos positivos que pueden influir de manera notable en la productividad del laboratorio (Rojas, 2020).

La automatización en laboratorios clínicos es una creciente tendencia que busca optimizar la eficiencia, minimizar errores y aumentar la capacidad para procesar muestras sin comprometer la exactitud de los resultados. Esta modernización puede adoptar diversas formas, desde el uso de sistemas de transporte automatizado para muestras hasta la integración de software intermediario que conecte diferentes equipos y procesos del laboratorio (Cristancho, Bravo y Sánchez, 2025).

La automatización desempeña un papel fundamental en la mejora del flujo de trabajo. Al incorporar tecnología avanzada que automatiza tareas rutinarias, los laboratorios tienen la oportunidad de reducir la carga de trabajo manual y permitir que el personal se enfoque en actividades más importantes (González, 2024).

La incorporación de inteligencia artificial, como parte de la modernización en los laboratorios clínicos, ha tenido un impacto significativo en la productividad y en la exactitud. La inteligencia artificial ha transformado el cuidado médico al enriquecer la atención al paciente y mejorar su calidad de vida. Sus rápidos progresos abren la puerta a

una revolución en la práctica clínica, perfeccionando la exactitud diagnóstica y la eficiencia operativa (Delgado et al., 2024).

La modernización en laboratorios clínicos está creciendo de manera notable, abarcando todas las etapas del proceso analítico. La fusión de la informática con la inclusión de autoanalizadores y otros equipos automáticos ofrece múltiples beneficios que aumentan tanto la eficacia como la capacidad operativa del laboratorio, beneficiando en última instancia a pacientes, profesionales y a la misma institución (Aquieta, 2024).

La automatización ha tenido un papel crucial en la creación de nuevos métodos y pruebas, lo que ha permitido una mayor precisión en los análisis, de tal forma que muchas de las técnicas actuales no habrían sido viables sin la modernización. Debido a la alta demanda de servicios, se están abriendo gradualmente diferentes sedes ubicadas estratégicamente para asegurar cobertura y accesibilidad en la prestación de servicios, así como para agilizar los plazos de entrega de los análisis clínicos y proteger la vida de muchas personas. Sin embargo, en la actualidad, no se dispone de suficientes servicios de salud para satisfacer las necesidades de la población (Vieyra, 2017).

El aspecto más relevante de la automatización en laboratorios clínicos está relacionado con la mejora en la calidad de los análisis, la eficiencia operativa y la capacidad de producción. En la actualidad, la automatización y la robótica han incrementado la seguridad y elevado la productividad de los laboratorios. Sin embargo, la expansión de la escala a menudo resulta en una reducción de costos que, en muchos casos, se refleja en los precios, generando una competencia desleal entre laboratorios y resultando en menores ingresos para los profesionales del sector (Alcántara, 2019).

La ausencia de equipos automáticos en un laboratorio clínico puede obstaculizar la efectividad, el orden y la calidad de las pruebas realizadas. Sin el apoyo de la automatización, los laboratorios enfrentan desafíos como un mayor número de errores cometidos por humanos, una lentitud en los tiempos de procesamiento y resultados inconsistentes. Además, los métodos manuales requieren más espacio, personal y recursos, lo que incrementa los costos operativos (Delgado et al., 2024).

Detrás de este cambio, existe la idea de que la automatización no solo ofrece beneficios directos a los pacientes, sino que también brinda ventajas significativas para los trabajadores de la salud y los laboratorios clínicos. Al reducir la carga de trabajo manual y disminuir los errores humanos, la automatización libera tiempo y recursos que pueden ser utilizados en actividades más especializadas y esenciales, como la interpretación y análisis de resultados. Así, se permite que los expertos en laboratorio se enfoquen en ofrecer un servicio más preciso y de alta calidad (Aquieta, 2024).

Un laboratorio clínico tiene como uno de sus objetivos principales proporcionar un excelente servicio al cliente y asegurar la satisfacción al entregar los resultados de laboratorio, lo cual se ve comprometido por la falta de un sistema que facilite la entrega ágil y eficiente de resultados a los pacientes. Es esencial implementar una solución moderna y tecnológica que optimice este proceso, garantizando que la entrega de resultados sea oportuna. Esto no solo mejorará la experiencia de los pacientes, sino que también aumentará la eficacia de los procesos administrativos y fortalecerá la imagen del laboratorio clínico (Gurumendi, 2023).

### **2.2.7 Ventajas de la automatización en los laboratorios**

La automatización de procesos aporta múltiples beneficios:

**Eficiencia:** Automatizar tareas monótonas y repetitivas permite optimizar el tiempo y los recursos. Las máquinas diseñadas para este fin pueden ejecutar estas funciones de manera veloz y exacta, disminuyendo los errores humanos y elevando la efectividad global de los sistemas.

**Productividad:** Al eliminar las actividades manuales y repetitivas, el personal puede enfocarse en labores que añaden más valor. Esto incrementa la productividad y permite a los trabajadores dedicarse a funciones más estratégicas y creativas.

**Reducción de costos:** Automatizar procesos puede disminuir los gastos operativos al reducir la necesidad de mano de obra extra. Asimismo, la automatización puede prevenir errores costosos y minimizar el desperdicio en el trabajo.

Mejora en la calidad: Los sistemas automáticos están hechos para llevar a cabo funciones de manera exacta y regular. Esto contribuye a reducir errores y a elevar la calidad de los productos o servicios proporcionados.

Mayor velocidad: La automatización de los procesos facilita la aceleración de tareas, lo que optimiza los tiempos de respuesta y mejora la capacidad de reacción ante las exigencias del mercado.

Mejor seguimiento y control: Normalmente, los sistemas automatizados poseen herramientas de monitoreo y control que permiten supervisar los procesos de manera detallada. Esto simplifica la identificación de problemas potenciales y la toma de decisiones basadas en datos.

Mejora en la experiencia del cliente: La automatización de procesos puede hacer que los flujos de trabajo sean más eficientes y mejorar la experiencia del cliente al acortar los tiempos de espera y eliminar fallos (Gurumendi, 2023).

La implementación de sistemas informáticos en laboratorios clínicos presenta numerosas ventajas, que se describen a continuación: proporciona trazabilidad durante todo el ciclo de vida de la muestra, acceso claro a los datos y documentos importantes para los interesados, seguimiento de la calibración del laboratorio, disponibilidad de notificaciones y alertas para los usuarios para detectar problemas, reducción de riesgos relacionados con la pérdida de información o el extravío de documentos y reducción de gastos operativos (Naranjo, 2024).

Un sistema de Salud basado en Internet de las Cosas no solo proporciona un enfoque más inteligente a los servicios sanitarios, sino que también hace que la toma de decisiones sea más eficiente y precisa. Actualmente, han surgido nuevos términos que describen la fusión entre salud y economía, garantizando nuevas interacciones entre médicos y pacientes. Entre ellos se encuentran:

M-salud. Uso de dispositivos móviles e inalámbricos en el ámbito sanitario.

Telemedicina. Atención y servicios médicos a distancia mediante tecnologías de la información y comunicación.

e-Pacientes. Personas que pueden emplear nuevas tecnologías en línea para mejorar su salud.

e-Profesionales. Especialistas en salud que tienen habilidades en el uso de tecnologías de la información y comunicación para un mejor desarrollo profesional (Liriano y Velásquez, 2019).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) brindan varias ventajas importantes en múltiples áreas de la vida.

Acceso a la información: Las tecnologías de la información y la comunicación permiten obtener de manera rápida y sencilla una amplia variedad de datos a través de la web. Esto crea posibilidades de aprendizaje, estudio e crecimiento personal sin limitaciones de lugar o tiempo.

Comunicación eficiente: Las tecnologías de la información y la comunicación hacen que la comunicación ocurra en tiempo real mediante varias plataformas como el correo electrónico, aplicaciones de mensajería y redes sociales. Esto posibilita intercambios rápidos y efectivos con personas de diferentes partes del mundo, tanto en contextos personales como profesionales.

Optimización de procesos: Las tecnologías de la información y la comunicación proporcionan herramientas y programas que pueden facilitar y acelerar tareas en diversos sectores. Esto contribuye al ahorro de tiempo y recursos, aumentando la eficiencia en áreas como administración de proyectos, contabilidad y logística.

Colaboración y trabajo en equipo: Las tecnologías de la información y la comunicación hacen posible la colaboración y el trabajo en grupo, aun a distancia. Con el uso de herramientas para la colaboración en línea y plataformas de gestión de proyectos, los

participantes pueden trabajar juntos en documentos, intercambiar ideas y organizar tareas sin importar dónde se encuentren.

**Innovación y creatividad:** Las tecnologías de la información y la comunicación estimulan la creatividad y la innovación al brindar acceso a herramientas para el diseño, desarrollo y creación de contenidos. También facilitan compartir ideas y proyectos, permitiendo que las personas muestren y aprecien su trabajo creativo.

**Inclusión y acceso equitativo:** Las tecnologías de la información y la comunicación tienen la capacidad de disminuir la disparidad digital y promover la inclusión. Al ofrecer acceso a recursos educativos, servicios de salud en línea y opciones de trabajo remoto, las tecnologías de la información y la comunicación pueden ayudar a derribar barreras geográficas y económicas.

## 2.3 Marco conceptual

**API:** Se puede considerar como un enlace que posibilita la comunicación entre dos aplicaciones o sistemas (Naranjo, 2024).

**Automatización de procesos:** Estudio sobre cómo los sistemas automáticos pueden incrementar la eficacia laboral, reducir la carga de trabajo de los empleados y mejorar la calidad de los resultados producidos (Cristancho, Bravo y Sánchez, 2025).

**Automatización del flujo de muestras:** La utilización de cintas transportadoras automáticas es una solución común. Dichas cintas permiten el traslado de muestras de una área a otra sin intervención humana, lo que acelera el transporte y optimiza la trazabilidad de las muestras (Echavarría, 2023).

**Cibersanidad:** Es un sistema que une servicios médicos mediante telecomunicaciones y tecnologías de la información y la comunicación, con el fin de sustituir las consultas en persona entre médicos y pacientes (Liriano y Velásquez, 2019).

**Equipamiento de laboratorio:** Hace referencia a un conjunto de diversas herramientas, instrumentos y dispositivos empleados por los científicos en un entorno de laboratorio (García, 2015).

**Internet de las Cosas (IoT):** Se trata de la implementación de dispositivos conectados a la nube que permiten un acceso e intercambio de información más eficiente y exacto (Liriano y Velásquez, 2019).

**Innovación:** Consiste en fomentar la creatividad y la búsqueda de nuevas ideas y soluciones dentro de la organización (Gurumendi, 2023).

**Laboratorio clínico:** Es el lugar donde los especialistas en diagnóstico realizan análisis clínicos que son esenciales para el estudio, prevención, diagnóstico y tratamiento de problemas de salud en los pacientes (Reinoso y Rojas, 2018).

**Laboratorio automatizado:** Posee la habilidad de procesar hasta cien muestras al día, contando con un nivel total de automatización (Muñoz, 2014).

**Monitoreo tecnológico:** Es el proceso de recogida de información o datos que deseamos comprender a través de distintas opciones, los cuales deben ser analizados, interpretados y presentados adecuadamente (Martínez, 2016).

**Procesamiento de muestras:** Se refiere a la preparación y manipulación de muestras antes de ser enviadas a los equipos de análisis (Echavarría, 2023).

**Sistema de información clínica:** Son componentes que forman parte de un sistema de datos sobre atención sanitaria, diseñado para apoyar la atención a pacientes, que incluye la comunicación de recetas, boletines de resultados, planificación de la atención y documentación clínica (Ruiz y Montes, 2023).

**Sistema de información:** Es un conjunto de elementos destinados a la gestión y tratamiento de datos estructurados, preparados para uso futuro, desarrollado para cumplir con una necesidad o objetivo específico (Murillo, 2024).

**Software:** Son programas informáticos que facilitan la realización de tareas concretas en una computadora (Liriano y Velásquez, 2019).

**Visibilidad dentro de los laboratorios clínicos:** Se refiere a la capacidad de supervisar y gestionar las diversas etapas del flujo de trabajo, desde la recepción de muestras hasta la entrega de resultados (González, 2024).

## **CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL PROBLEMA SELECCIONADO**

### **3.1 Descripción de la propuesta**

Aún existen laboratorios clínicos que el método de preparación, traslado y validación de resultados se realiza casi de forma manual, lo cual incrementa la carga de trabajo del equipo y perjudica la eficacia operativa. La ausencia de herramientas tecnológicas en estos procesos provoca retrasos en la entrega de resultados y afecta la calidad del servicio ofrecido a los pacientes. Como solución a esta situación, se presenta la creación de un sistema automatizado para mejorar la gestión del flujo de trabajo en el laboratorio.

En la actualidad, las muestras se transportan mediante sistemas simples que carecen de plena automatización, haciendo que este proceso sea lento. Por ello, surge la oportunidad de presentar el presente proyecto tendente a optimizar el desarrollo de estas tareas, generando un registro automatizado en el sistema, mediante la captura de datos a través de escaneo de códigos de barras o tecnologías similares para la identificación exacta de las muestras, algo que eliminará el ingreso manual de datos y hará que el movimiento de las muestras entre distintas áreas del laboratorio sea más fiable.

La metodología empleada se fundamenta en un análisis documental que abarca una revisión exhaustiva de literatura científica pertinente. Entre los aspectos analizados se destacan la identificación de riesgos, la implementación de estrategias de calidad, los programas de capacitación del personal, así como los mecanismos de seguimiento y mejora continua de los procesos.

A lo largo del texto se explorará en detalle cómo esta articulación puede contribuir a la mejora y optimización de los procesos, al fortalecimiento de la eficacia operativa y al fomento de una cultura centrada en la seguridad del paciente. Esta integración estratégica, vista como una colaboración entre los dos sistemas, que habitualmente se han manejado de forma independiente, persigue objetivos comunes en pro del aseguramiento y la mejora continua.

### Análisis FODA del proyecto.

| <b>Fortalezas</b>                                                                                                                                                                                                                           | <b>Oportunidades</b>                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Personal dispuesto a innovar.</li> <li>✓ Herramienta tecnológica moderna.</li> <li>✓ Impacto potencial</li> <li>✓ Enfoque local.</li> <li>✓ Involucramiento de las autoridades locales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Disponibilidad del personal.</li> <li>✓ Cuidado de los equipos modernos.</li> <li>✓ Cambio institucional</li> <li>✓ Beneficiaria los laboratorios clínicos a nivel local.</li> <li>✓ Apoyo gubernamental.</li> </ul> |
| <b>Debilidades</b>                                                                                                                                                                                                                          | <b>Amenazas</b>                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recursos limitados.</li> <li>✓ Escasa aplicación de herramientas tecnológica en el laboratorio.</li> <li>✓ Resistencia al cambio.</li> <li>✓ Escaso seguimiento y monitoreo adecuado.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Falta de inversión.</li> <li>✓ Mejores condiciones en el laboratorio.</li> <li>✓ Desconocimiento del manejo de las herramientas tecnológicas.</li> <li>✓ Falta de actualización.</li> </ul>                          |

### 3.2 Alcances y límite

#### Delimitación espacial:

Este proyecto se llevó a cabo en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez.

#### Delimitación temporal:

El proyecto se realizó durante el período septiembre 2025 hasta enero del 2026.

**Alcance investigativo:**

Herramientas tecnológicas innovadoras utilizadas en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez, (Análisis Comparativo últimos 5 años).

**3.3 Objetivos****Objetivo general**

Realizar un análisis comparativo de los últimos 5 años acerca de las herramientas tecnológicas innovadoras utilizadas en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez.

**Objetivos específicos**

1. Identificar las principales herramientas tecnológicas innovadoras implementadas en los últimos 5 años en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez.
2. Evaluar el impacto de las herramientas tecnológicas implementadas en los últimos 5 años en la calidad de los resultados en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez
3. Determinar los principales desafíos que enfrentan los laboratorios para la implementación de nuevas tecnologías los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez.
4. Hacer una propuesta para la adquisición e implementación de herramientas tecnológicas innovadoras en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez.

### 3.4 Plan de acción

| Tareas                                                                | Recursos                              | Responsables                 |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Definir el alcance y los objetivos del proyecto.                      | Herramientas de gestión de proyectos. | Equipo investigador.         |
| Identificar los laboratorios clínicos en la provincia.                | Contactos de laboratorios clínicos.   |                              |
| Establecer el cronograma del proyecto.                                | Equipos tecnológicos.                 |                              |
| Seleccionar la metodología de investigación.                          |                                       |                              |
| Recopilar datos sobre las tecnologías y su uso en los últimos 5 años. | Cuestionarios y guías de entrevista.  | Equipo investigador.         |
| Diseñar los instrumentos de recolección                               | Computadoras.                         |                              |
| Realizar visitas o a los laboratorios para las entrevistas.           |                                       |                              |
| Organizar los datos recolectados.                                     | Humanos                               | Equipo investigador.         |
| Realizar el análisis comparativo de las herramientas.                 | Monetario                             |                              |
| Revisar y editar el informe para asegurar la claridad y precisión.    | Humanos                               | Ministerio de Salud Pública. |
| Preparar la presentación de los resultados para los interesados.      | Monetario                             |                              |
| Distribuir el informe a los laboratorios participantes.               | Canales de comunicación               | Ministerio de Salud Pública. |
| Publicar los resultados en una plataforma.                            |                                       | Equipo investigador.         |

### 3.5 Cronograma de implementación

| Resumen narrativo                                                                                                                                                                                                | Septiembre 2025- Enero 2026 |         |           |           |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------|-----------|-----------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                  | Septiembre                  | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero |
| Definir el alcance y los objetivos del proyecto.<br><br>Identificar los laboratorios clínicos en la provincia.<br><br>Establecer el cronograma del proyecto.<br><br>Seleccionar la metodología de investigación. |                             |         |           |           |       |
| Recopilar datos sobre las tecnologías y su uso en los últimos 5 años.<br><br>Diseñar los instrumentos de recolección<br><br>Realizar visitas o a los laboratorios para las entrevistas.                          |                             |         |           |           |       |
| Organizar los datos recolectados.<br><br>Realizar el análisis comparativo de las herramientas.                                                                                                                   |                             |         |           |           |       |
| Revisar y editar el informe para asegurar la claridad y precisión.<br><br>Preparar la presentación de los resultados para los interesados.                                                                       |                             |         |           |           |       |
| Distribuir el informe a los laboratorios participantes.<br><br>Publicar los resultados en una plataforma.                                                                                                        |                             |         |           |           |       |

### 3.6 Presupuestos

| <b>Productos</b>                                     | <b>Costo</b>          |
|------------------------------------------------------|-----------------------|
| Diseño conceptual y elaboración del plan de proyecto | RD\$8, 000.00         |
| Adquisición de mobiliario de laboratorio             | RD\$190,000.00        |
| Instalación y calibración de equipos                 | RD\$ 30,000.00        |
| Selección y contratación de personal                 | RD\$50,000.00         |
| Adquisición de suministros del proyecto              | RD\$80,000.00         |
| Capacitación inicial del personal                    | RD\$70,000.00         |
| Publicación de los resultados en una plataforma.     | RD\$20,000.00         |
| Imprevistos                                          | RD\$20,000.00         |
| <b>Total</b>                                         | <b>RD\$468,000.00</b> |

### 3.7 Análisis de factibilidad

En lo que respecta a la viabilidad técnica del programa, este tiene un impacto positivo directo en el personal que trabaja en los laboratorios de la provincia Sánchez Ramírez. El Ministerio de Salud Pública dispone de profesionales capacitados que pueden llevar a cabo el proyecto, así como de tecnología que facilita la recolección y gestión de datos e información.

Se prevé que genere un efecto beneficioso en el entorno de trabajo, ya que actúa como una fuente crucial de datos para respaldar los planes, programas y actividades, integrando de manera eficiente acciones que favorecen a los empleados de la organización;

esto tendrá un efecto significativo en el personal que se desempeña en los laboratorios clínicos

### **3.8 Sostenibilidad**

El plan tiene una sostenibilidad a largo plazo, puesto que busca llevar a cabo un estudio comparativo sobre los últimos cinco años en relación a las herramientas tecnológicas avanzadas empleadas en los laboratorios clínicos de la provincia de Sánchez Ramírez. El Ministerio de Salud Pública es el encargado de supervisar y mantener el proyecto, garantizando un entorno colaborativo favorable para la transformación, con el objetivo de que los empleados logren su máximo potencial y aumenten su competitividad.

### **3.9 Monitoreo y seguimiento**

El monitoreo se hará por parte del Ministerio de Salud, junto al equipo investigador deberán dar seguimiento para la ejecución del proyecto. El proceso de monitoreo para la aplicación de la propuesta, se llevará a cabo de manera sistémica.

## **CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

### **4.1 La propuesta**

En este capítulo se presenta una descripción de los resultados de las preguntas que se realizaron en los encargados de los laboratorios, las bioanalistas y los usuarios de los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez, para realizar un análisis comparativo de los últimos 5 años acerca de las herramientas tecnológicas innovadoras utilizadas en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez.

En cuanto a las herramientas tecnológicas e innovadoras que han implementado los laboratorios en los últimos 5 años, se pudo notar que entre estas se encuentran: equipo de química, equipos hematología, de hemoglobinas glucosilada, de TP y TPT. La aplicación de dichas herramientas ha sido un avance en el cual ha mejorado la fluidez y los resultados hacia los pacientes; en tal sentido los laboratorios de Sánchez Ramírez están a la par de las tendencias tecnológicas actuales en el sector.

Entre los principales desafíos que han enfrentado al implementar nuevas tecnologías en los laboratorios, está la poca experiencia en equipos avanzados, ya que se debe volver a estudiar para poder estar al margen de esta nueva actualización. Manifestaron que han recibido apoyo del Ministerio de Salud Pública para la implementación de dichas herramientas tecnológicas. Indicaron que el personal de laboratorio está preparado para utilizar herramientas tecnológicas avanzadas, ya que cada vez que reciben una máquina nueva, cuentan con la ayuda de ingenieros, los cuales dan talleres y enseñan cómo funciona ese equipo.

Consideran que la falta de conocimiento especializado no ha sido un impedimento para la modernización. En cuanto a qué tan difícil ha sido integrar las nuevas herramientas tecnológicas, con los sistemas o equipos preexistentes en este laboratorio, entienden que lo difícil ha sido adaptarse a los nuevos equipos, pero con las charlas que brindan, se aprende a utilizarlo.

Entre los beneficios que han anotado en la calidad de los resultados debido a la implementación de las herramientas tecnológicas en los últimos cinco años, están en que con los mismos se ha permitido una mayor fluidez en los resultados de los análisis, mejor

beneficio, mayor fluidez en la entrega de los resultados, un porcentaje alto en la ausencia de errores, mayor confiabilidad y reducción de errores humanos.

La tecnología ha mejorado bastante en la reducción de riesgo y los márgenes de errores humanos, brindándonos mayor confiabilidad y pronto resultados permitiéndonos así acceso rápido a las informaciones de los resultados del paciente; ha influido la implementación de tecnología en la toma de decisiones clínicas de los médicos y en la satisfacción de los pacientes.

Entre los beneficios económicos que han tenido los laboratorios después de implementar las herramientas tecnológicas está en obtener menos errores y más rápido la entrega de resultados, más pacientes, más muestras, cartera más grande de análisis y más reactivos.

#### **4.2 Propuesta sobre las herramientas tecnológicas innovadoras utilizadas en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez**

Para Naranjo (2024), la realidad aumentada, siendo una tecnología en evolución continua, incluye diversos dispositivos, simuladores y nuevas tecnologías para llevar a cabo sus funciones. No obstante, su operación necesita información que pueda ser procesada, la cual se puede obtener mediante marcadores, códigos de barras, identificación de imágenes, objetos, cubos, esferas y texturas, con el objetivo de unir el software y el hardware.

Entre los aparatos que se utilizan comúnmente en realidad aumentada se encuentran HoloLens, Magic Leap, Google Glass, y dispositivos de simulación para Android e iOS, los cuales tienen en común la habilidad de combinar la realidad aumentada y la realidad virtual para proporcionar una variedad de experiencias interactivas. En lo que respecta al software, hay múltiples plataformas que apoyan el desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada, destacándose ARKit, ARCore, Unity3D y Vuforia. Estos kits de desarrollo hacen más sencilla la integración de la realidad aumentada, permitiendo la creación de aplicaciones atractivas para quienes están interesados en la tecnología emergente.

La mayoría de las aplicaciones informáticas se basan considerablemente en datos y información, y este elemento es también crucial en el caso de una aplicación de realidad aumentada. Estas aplicaciones tienen la capacidad de obtener datos e información de

sistemas de información, tanto internos como externos, a través de lo que se denomina Interfaz de Programación de Aplicaciones, que actúa como un conector que facilita la comunicación entre dos programas o sistemas, sirviendo como un medio esencial de interacción entre diferentes sistemas. En este ámbito, la estructura de las API normalmente se describe en términos de cliente y servidor, donde el cliente hace una petición y el servidor proporciona una contestación a esa petición.

Ardiles y Peralta (2018), afirma que la adopción de Tecnologías de Información y Comunicación a través de un Sistema de Flujo de Trabajo, que automatiza en parte las etapas pre-analíticas y post-analíticas en laboratorios clínicos, facilitaría la mejora de sus funciones y el incremento de su efectividad. La implementación de TIC ofrecería valiosos beneficios no materiales en varios aspectos, ya que constituiría un progreso tecnológico para los laboratorios clínicos, permitiendo, gracias a las bases de datos, el almacenamiento de grandes volúmenes de información, como el historial médico de los pacientes y estadísticas relevantes, así como datos de insumos que son de interés para la administración.

Las mejoras tecnológicas y el uso de la automatización brindan respuestas eficientes para satisfacer estas necesidades. Introducir herramientas automáticas no solo acelera las labores diarias, sino que también disminuye el riesgo de equivocaciones humanas en etapas esenciales como la pipeteo, el etiquetado de muestras o el análisis de información.

Cristancho, Bravo y Sánchez (2025), entienden que las condiciones climáticas y diversos elementos externos pueden influir de manera notable en el periodo de instalación y operación, lo que podría ocasionar complicaciones para asegurar la continuidad en las actividades. La oposición al cambio que puede mostrar el personal resulta ser un gran impedimento para la correcta aplicación de las novedades, lo que demanda un esfuerzo extra para ajustarse a los procesos y sistemas recién implementados. La administración de los recursos monetarios del laboratorio es esencial para reducir los gastos relacionados con el cuidado del nuevo equipamiento y software, dado que cualquier fallo puede provocar limitaciones para funcionar adecuadamente.

La capacitación del personal en el uso de equipos tecnológicos en el laboratorio clínico es imprescindible para estar a la vanguardia en conocimiento, por lo que la dirección

del laboratorio debe garantizar el acceso a la formación constante. Dichos equipos son utilizados por todo el personal bajo la supervisión del jefe de laboratorio que es el responsable directo de cada uno de ellos. El mantenimiento del orden, desinfección y limpieza diaria de todas las áreas del laboratorio se encuentran a cargo del mismo personal que allí trabaja.

De acuerdo con Medina et al (2024), en la iniciativa 2030 para el Desarrollo Sostenible se subraya que el crecimiento de las tecnologías de información y comunicación, así como la conectividad global, ofrece grandes oportunidades para acelerar el avance humano, cerrar la brecha digital y fomentar sociedades del conocimiento. Esto permitirá a todas las comunidades beneficiarse de acceso a servicios de salud sin obstáculos, facilitando a las instituciones de salud y a todo el sistema de atención identificar a la población a la que deben proporcionar cuidados oportunos y eficaces. Además, el personal debe estar preparado en nuevas tecnologías, ya que estas manejarán la información personal de todos los pacientes que necesiten atención médica.

La implementación del marketing digital y estrategias promocionales para plataformas de salud resalta la importancia de herramientas como la optimización para motores de búsqueda, campañas en redes sociales, marketing por correo electrónico y publicidad pagada en línea, con el propósito de aumentar la visibilidad de las plataformas tecnológicas dentro del ámbito sanitario. Estas estrategias de marketing pueden fomentar la adopción de nuevas plataformas por parte de profesionales de la salud y pacientes, destacando sus beneficios en términos de rapidez, precisión y accesibilidad.

La capacitación del personal y la adecuada gestión de exámenes subrayan que una de las razones principales de los errores preanalíticos se debe a la falta de formación adecuada de los profesionales encargados de recolectar muestras y registrar datos. Esto pone de relieve la urgencia de capacitar de manera constante a los equipos sobre la importancia de identificar y manejar correctamente la información del paciente. La implementación de plataformas de gestión automática puede facilitar esta formación al disminuir la carga de trabajo manual y ofrecer una interfaz más amena.

El uso de herramientas digitales en laboratorios clínicos puede aumentar a través de estrategias de marketing bien elaboradas, algunos métodos clave para promocionar estas herramientas incluyen el marketing educativo mediante webinars, seminarios, capacitación en línea o casos de éxito; en segundo lugar, el marketing de contenidos como artículos, entradas de blog, infografías, testimonios recientes, recomendaciones de expertos, ensayos gratuitos o demostraciones; y finalmente, el marketing relacional, que puede incluir toda una red de apoyo o comunidad en línea de usuarios, así como asistencia técnica continua y descuentos o promociones.

La relevancia de la innovación en un laboratorio clínico de Sánchez Ramírez se debe a que:

1. Exactitud en el Diagnóstico: Los avances tecnológicos incrementan la exactitud de las pruebas diagnósticas, lo cual es crucial para un tratamiento adecuado.
2. Eficiencia en las Operaciones: La automatización y la tecnología moderna disminuyen el tiempo de respuesta y los gastos operativos.
3. Acceso a Servicios de Salud: La telemedicina y la entrega de resultados a través de internet incrementan la disponibilidad de atención médica para los pacientes.
4. Investigación de Punta: La innovación permite llevar a cabo estudios médicos de vanguardia.
5. Protección del Paciente: Los sistemas informáticos y las tecnologías de monitoreo fortalecen la seguridad y el seguimiento de las muestras y la información.

Para enfrentar estos obstáculos y mejorar tanto la visibilidad como el flujo de trabajo en los laboratorios clínicos de Sánchez Ramírez, es crucial implementar un conjunto de estrategias enfocadas en la mejora constante y la tecnología adaptativa.

1. Automatización de Procesos: La incorporación de equipos automatizados en los laboratorios permite realizar análisis de manera más rápida y con menor intervención humana, reduciendo así el margen de error y mejorando la uniformidad en los resultados.

2. Integración de Sistemas: El uso de un sistema de gestión de información de laboratorio (LIMS) que esté integrado con los equipos permite centralizar los datos, facilitando el acceso y la evaluación de información en tiempo real. Esto eleva la visibilidad general del laboratorio y favorece una toma de decisiones más fundamentada.

3. Capacitación Continua del Personal: Garantizar que el personal reciba capacitación adecuada en el uso de equipos y en los procedimientos de trabajo es fundamental para mantener un flujo de trabajo ágil. La formación constante permite que el personal se adapte rápidamente a nuevos equipos y tecnologías, reduciendo el tiempo de inactividad y optimizando la eficiencia operativa.

4. Vigilancia y Análisis Continuos: Establecer un mecanismo de supervisión permanente del progreso laboral y la transparencia facilita el reconocimiento inmediato de cualquier sección que necesite ajustes. Esta revisión continua es fundamental para sostener la eficacia y garantizar que los laboratorios sean capaces de reaccionar de manera adecuada a las exigencias variables del contexto clínico.

Entre las ventajas de la renovación en laboratorios clínicos en Sánchez Ramírez se encuentran:

1. Resultados más exactos: La tecnología de vanguardia disminuye el riesgo de errores humanos en las pruebas.

2. Incremento en la eficiencia: La automatización de procesos y la optimización del manejo de datos permiten el ahorro de tiempo y recursos.

3. Progresos en la investigación: Las innovaciones proporcionan nuevas oportunidades para el estudio médico y el avance en tratamientos.

4. Mejora en el acceso a la atención sanitaria: Las herramientas de telemedicina y la entrega digital de resultados facilitan el acceso para los pacientes.

La elección de reactivos y equipos apropiados representa una decisión clave que influye en el rendimiento de un laboratorio clínico.

**Calidad y certificaciones:** Selecciona reactivos apropiados para uso clínico y equipos de marcas reconocidas que posean certificaciones de calidad internacional. La pureza de los reactivos y la exactitud de los equipos homologados aseguran resultados confiables y seguros en el diagnóstico.

**Compatibilidad y estandarización:** Asegúrate de que los reactivos sean compatibles con los analizadores o metodologías que usas. Algunos equipos requieren reactivos específicos del fabricante, mientras que otros aceptan reactivos de diferentes marcas; confirma este dato para evitar inconvenientes. Igualmente, al adquirir un nuevo equipo, evalúa si se integrará con tu sistema actual y si se adapta a tus procesos sin grandes modificaciones.

**Soporte técnico y capacitación:** Elige proveedores que brinden asistencia técnica especializada y formación para tu equipo. Instalar un equipo nuevo o cambiar de reactivo puede necesitar formación; tener el respaldo del proveedor facilita un aprendizaje más ágil y resolver inquietudes en el uso diario. Además, asegura que el proveedor ofrezca mantenimiento y disponibilidad de piezas en caso de fallos, para reducir el tiempo de inactividad.

**Costo total y consumo:** Evalúa no solo el precio de compra, sino también el costo operativo. Considera la eficiencia de los reactivos y el consumo del equipo. Un analizador accesible que requiera reactivos muy caros o difíciles de obtener puede resultar menos ventajoso a largo plazo. Calcula el costo por prueba y examina la relación entre costo y beneficio de cada alternativa.

**Suministro y disponibilidad:** Trabaja con proveedores confiables que garanticen un suministro constante. En un laboratorio, quedarse sin un reactivo esencial o tener un equipo inoperativo por falta de piezas puede frenar la actividad. Es fundamental contar con un socio que asegure un stock permanente y respuestas rápidas ante situaciones inesperadas.

**Escalabilidad y necesidades futuras:** Considera el futuro a medio y largo plazo. Si tu laboratorio tiene planes de aumentar el volumen de pruebas o añadir nuevos análisis, elige equipos modulares o escalables que se puedan expandir o actualizar. En cuanto a reactivos,

opta por presentaciones que se ajusten al volumen que procesas para evitar desabastecimientos o que caduquen por poco uso.

Actualmente se están creando sistemas automatizados para el transporte y la distribución de muestras, lo que acelera los procesos en el laboratorio y reduce el riesgo de contaminación para los trabajadores. Este avance tecnológico significativo ha facilitado la realización de numerosos análisis de manera más efectiva y productiva.

Es deber de este equipo asegurar que los aparatos estén en condiciones óptimas y, si detectan algún problema, informan a la persona responsable. Al recolectar las muestras, también se encarga de etiquetarlas para facilitar la identificación del paciente y prevenir errores en los resultados. La activa implicación de los especialistas en el laboratorio clínico ha permitido aprovechar los recursos disponibles, orientándolos a ofrecer un servicio más amplio y de mejor calidad.

## **CAPÍTULO 5: CONSIDERACIONES FINALES**

### **5.1 Conclusiones**

A continuación, se detallará las conclusiones más relevantes a las que se ha llegado después de haber realizado la investigación y desarrollo del presente proyecto. Dichas conclusiones están primordialmente en función de los objetivos.

En cuanto al objetivo No. 1, Identificar las principales herramientas tecnológicas innovadoras implementadas en los últimos 5 años en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez, en el estudio se comprobó que las principales herramientas tecnológicas innovadoras implementadas en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez en los últimos cinco años son los equipos de química, los equipos de hematología, los de hemoglobinas glucosilada y los de TP y TPT. La implementación de estos equipos ha sido un avance que ha mejorado la fluidez y la calidad de los resultados entregados a los pacientes.

En el objetivo No. 2, Evaluar el impacto de las herramientas tecnológicas implementadas en los últimos 5 años en la calidad de los resultados en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez, se concluye que el impacto de las herramientas tecnológicas implementadas en los últimos cinco años ha sido significativamente positivo en la calidad de los resultados. Los beneficios principales incluyen una mayor fluidez en los resultados de los análisis y en la entrega de los mismos, un alto porcentaje de ausencia de errores, mayor confiabilidad, y la reducción de errores humanos. Además, la tecnología ha mejorado la reducción de riesgos, brindando un acceso más rápido a la información de los resultados del paciente.

En relación al objetivo No. 3, Determinar los principales desafíos que enfrentan los laboratorios para la implementación de nuevas tecnologías los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez, los hallazgos evidenciaron que el principal desafío que enfrentan los laboratorios para la implementación de nuevas tecnologías es la poca experiencia en equipos avanzados, lo cual requiere que el personal se actualice. Aunque la adaptación a los nuevos equipos ha sido difícil, este obstáculo se supera mediante las charlas

y talleres brindados por los ingenieros de los proveedores, lo que permite al personal de laboratorio estar preparado.

Por último, en el objetivo 4, Hacer una propuesta para la adquisición e implementación de herramientas tecnológicas innovadoras en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez, se comprobó que la necesidad de implementar una propuesta integral enfocada en la mejora constante y la tecnología adaptativa, que incluye varias estrategias clave: automatización de procesos, integración del uso de un sistema de gestión de información de laboratorio, capacitación continua del personal para una rápida adaptación y optimización de la eficiencia y análisis continuos del progreso laboral. La propuesta subraya la importancia de elegir aquellos con calidad y certificaciones.

## **5.2 Recomendaciones**

Con la finalidad de buscar solución a las carencias detectadas, gracias a los resultados obtenidos en esta investigación, de los resultados anteriores se plantean las siguientes recomendaciones:

### **A los encargados de los laboratorios clínicos de Sánchez Ramírez**

Que establezcan un plan de crecimiento interno que supere las charlas, que conlleve al mejoramiento de la calidad.

Que aprovechen la ayuda del Ministerio de Salud Pública para buscar la acreditación en normas de calidad que necesitan los laboratorios.

### **A los bioanalistas de los laboratorios clínicos de Sánchez Ramírez**

Que implementen las herramientas tecnológicas, para que las muestras de los usuarios sean más confiables.

Que apliquen protocolos de confidencialidad de la información de los usuarios del laboratorio clínico.

## Referencias Bibliográficas

- Acosta, S (2023). *Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales*. Revista Latinoamericana Ogmios. <https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.084>
- Almonte, W. (2019). *Sánchez Ramírez: provincia rica en recursos naturales*. <https://www.elcaribe.com.do/panorama/pais/sanchez-ramirez-provincia-rica-en-recursos-naturales/>
- Alcántara, V. (2019). *Especialista destaca importancia capacitación continua ante automatización en laboratorio clínico*. <https://www.diariosalud.do/congresos/especialista-destaca-importancia-capacitacion-continua-ante-automatizacion-en-laboratorio-clinico/>
- Ardiles, R & Peralta, G. (2018). *TIC para la optimización del flujo de trabajo en laboratorios clínicos* <http://www.postgradovipi.50webs.com/archivos/memorialia/especial/Articulo%2011.pdf>
- Arenas, J., & Pérez, H. (2018). *Atención a poblaciones vulnerables a través del Programa Estatal de Telesalud de Querétaro: Centro penitenciario varonil*. Latin American Journal of Telehealth, 5(2), 181–186. doi: [https://doi.org/10.32443/2175-2990\(2018\)249](https://doi.org/10.32443/2175-2990(2018)249)
- Arias, F. (2020). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. Carácas: Episteme.
- Aquieta, D. (2024). *Impacto del desarrollo tecnológico en los servicios de laboratorio clínico*. Revista Científica De Salud BIOSANA, 4(2), 106–121. <https://doi.org/10.62305/biosana.v4i2.141>
- Benitez, L., & Sierra, F. (2020). *TIC y comunicación para el desarrollo*. [https://www.google.com.ec/books/edition/tic\\_y\\_comunicaci%c3%b3n\\_para\\_el\\_de\\_sarrollo/vgx\\_edwaaqbaj?hl=es&gbpv=1&dq=tic&printsec=frontcover](https://www.google.com.ec/books/edition/tic_y_comunicaci%c3%b3n_para_el_de_sarrollo/vgx_edwaaqbaj?hl=es&gbpv=1&dq=tic&printsec=frontcover)

- Caba, D. (2022). *Calidad de los servicios de salud desde la perspectiva de los usuarios que acuden a la consulta externa del Hospital Central de las Fuerzas Armadas enero-abril 2022*. file:///c:/users/admin/desktop/trabajos%20incompletos/calidad
- Cristancho, D, Bravo, M, & Sánchez, J. (2025). *Automatización de laboratorio mediante sistemas de información*. Corporación Unificada Nacional de Educación Superior - CUN.<https://repository.universidadean.edu.co/server/api/core/bitstreams/3df382c0-1154-442b-948d-5c304fe0aa66/content>
- Del Pozo, C. & González, M. (2020). *Aplicación de las nuevas tecnologías en cuidados de enfermería* [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/675355/pozo\\_sanz\\_claudia%20deltfg.pdf](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/675355/pozo_sanz_claudia%20deltfg.pdf)
- Delgado, et.al. (2024). *Impacto del Uso de Sistemas Automatizados en la Productividad y Precisión del Laboratorio*. Revista Científico-Académica Multidisciplinaria Clínico<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/8745/pdf>
- Díaz, C. (2019). *Salud electrónica (e-Salud): Un marco conceptual de implementación en servicios de salud*. Gaceta Médica de México, 155(2), 176-183. doi: <https://doi.org/10.24875/GMM.18003788>
- Escobar, J. ( 2022). *Excel para todos*. <https://excelparatodos.com/estadistica-inferencial/>
- Echavarría, A. (2023). *Proceso de toma de muestras en un laboratorio clínico*. <https://www.laboratorioechavarria.com/articulo/proceso-de-toma-de-muestras-en-un-laboratorio-clinico-que-debes-saber-25>
- Fajardo, J, & Solarte, Y. (2016). *El laboratorio clínico en Colombia: orígenes, historia, nacimiento y desarrollo*. <https://www.redalyc.org/pdf/2738/273849945017.pdf>
- Fuenzalida, A. (2023). *Tipos de entrevista: Guía para optimizar tus procesos de selección*. Genoma.work. <https://www.genoma.work/post/tipos-de-entrevista-trabajo>
- García, J, Pérez, M, & Martínez, L. (2020). *Metodología de investigación de campo: Recopilación de datos en el entorno natural*. Revista de Investigación Social, 15(2), 45-60.

- García, S. (2015). *La enseñanza y el aprendizaje modalidad virtual desde la experiencia de estudiantes y profesores de postgrado de la universidad latinoamericana de ciencia y tecnología (ULACIT)*. <https://www.aacademica.org/edgar.salgado.garcia/2.pdf>
- Giraldo, C. (2025). *Integración estratégica de la calidad y el riesgo para la mejora continua en los laboratorios clínicos*. Universidad de Antioquia. <https://hdl.handle.net/10495/47062>
- González, D. (2024). *La Importancia de la Visibilidad y el Flujo de Trabajo en los Laboratorios Clínicos: Mejora la Eficiencia con Equipos de Laboratorio Avanzados*. <https://zebra-genetics.com/la-importancia-de-la-visibilidad-y-el-flujo-de-trabajo-en-los-laboratorios-clinicos-mejora-la-eficiencia-con-equipos>
- Gurumendi, E. (2023). *Análisis para la automatización de los procesos administrativos del laboratorio clínico unilab de la ciudadela 4 de mayo* <https://dspace.utb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/84e58e24-2d98-443e-8d8f-d958f5937b363/content>
- Duarte, J, Inchima, E y Saldoval, Y. (2022). *Estrategias de salud digital que aportan a la implementación de la Ruta de Promoción y Mantenimiento de la Salud en Colombia. laboratorio clínico unilab de la ciudadela 4 de mayo* <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14993>
- Guzmán, et. al. (2021). *Evaluación de la Calidad en el Uso de Equipos Automatizados en el Laboratorio Clínico*. Sanchez Ramírez, República Dominicana.
- Guerra, J, & Peña, E. (2024). *Evaluación y Seguimiento de los Controles Internos de los Procesos Administrativos del Sector Salud, República Dominicana* <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/5990>
- Infante, C. (2014). *Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas*. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S140566662014000300013](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140566662014000300013)

- Jarrín, J. (2022). *Aplicación de herramientas de lean healthcare para la mejora del proceso “fase postanalítica” en el servicio de laboratorio de un centro médico en la ciudad de Quito* <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/2a46b536-89c4-4595-ad4c-5b4215d15b67/content>
- Lauria, A. (2019). *Las TIC y Cómo Pueden Ayudarte en la Relación con el Cliente*. Obtenido de <https://debmedia.com/blog/las-tic-y-relacion-con-clientes/>
- Liriano, A, & Velásquez, M. (2019). *Ureña Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación en los Profesionales de la Salud* [https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/4440/Uso%20de%](https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/4440/Uso%20de%20tecnologias-de-informacion-y-comunicacion-en-los-profesionales-de-la-salud)
- Martínez P. (2016). *Monitoreo tecnológico. Situación de la capacidad de invención y propiedad industrial en las PYMES*. [https://www.academia.edu/27381141/ensayo\\_de\\_monitoreo\\_tecnologico](https://www.academia.edu/27381141/ensayo_de_monitoreo_tecnologico)
- Martínez, J, & Gómez, L. (2019). *Definición y selección de la población en estudios de investigación*. *Revista de Métodos de Investigación*, 35 (2), 89-105.
- Merino, P & Recalde, A. (2024). *Avances y tendencias en tecnologías inteligentes para la gestión del sistema de salud* <https://ve.scielo.org/pdf/gprecg/v6n11/2739-0039-gprecg-6-11-68.pdf>
- Medina, et. al. (2024). *Diseño de una estrategia de marketing 360 para el posicionamiento de la marca del laboratorio clínico COLCAN incentivando al uso de la oficina virtual*. Corporación Unificada Nacional de Educación Superior – CUN.
- Murillo, L (2024). *Monitoreo tecnológico en el sector médico. estudio de caso: clinica dental de la UAQ* <https://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/11565/1/camac-257217.pdf>
- Muñoz, M. (2014). *Diseño de un manual de calidad basado en la norma iso 15189 para el laboratorio clínico del hospital básico de Guamote*. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/3547>

- Naranjo, G. (2024). *Realidad aumentada en un ambiente para laboratorio inteligente* <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/25525/1/cd%2014015.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). *Objetivos de Desarrollo Sostenible. La agenda para el Desarrollo*. [Sustainable Development Goals. The Development Agenda]. ONU. <https://n9.cl/g5xt>
- Porto, J. (2023). *Método analítico - Qué es, características, definición y concepto*. <https://definicion.de/metodo-analitico/>
- Peña, et. al. (2025). *Modelo Para la Instalación de un Laboratorio Clínico en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental*. Sánchez Ramírez, República Dominicana
- Pérez, L. (2024). *Identificación de temáticas prioritarias de salud en el primer nivel de atención en República Dominicana* <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/9739>
- Pérez, J. (2016). *Nuevas tecnologías e influencia del ambiente dentro del proceso enseñanza aprendizaje: Impacto de los cursos MOOC en educación*. International Journal of Educational Research and Innovation, (6), Pp. 176-186
- Pincay, et. al. (2024). *Importancia de la evolución tecnológica en la administración de la salud en el mundo* <https://polodelconocimiento.com/ojs/article/view/8296/pdf>
- Quintanilla, G. (2016). *Política Informática en México: Desarrollo, lecciones y avances*. Espacios Públicos, 19(45), 133–162. <http://www.redalyc.org/pdf/676/67646966007.pdf>
- Rey, R. (2025). *Visita la Provincia Sánchez Ramírez, La Tierra del Suelo Bendito* <https://www.conectate.com.do/articulo/sanchez-ramirez/>
- Reinoso, P, & Rojas, K. (2018). *Estudio de factibilidad para la creación de un laboratorio clínico en el Cantón Milagro*. <http://201.159.222.36/bitstream/pdf>
- Rincón, F. (2018). *La Mejorada Villa de Cotuy*. Cotuí. República Dominicana: Imp. Edison.

- Rojas, D, & Viña, J. (2023). *Calidad de Atención a los Usuarios que Asisten al Laboratorio Clínico del Hospital Sigifredo Alba, Fantino*. Sánchez Ramírez, República Dominicana.
- Ruiz M, & Montes A (2023). *Garantizar la correcta identificación del paciente y las muestras de laboratorio*. [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/biblioteca\\_digital/ride/de/ca/garantizar-correcta-identificacion-del-paciente.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/biblioteca_digital/ride/de/ca/garantizar-correcta-identificacion-del-paciente.pdf)
- Rojas, V. (2020). *La Importancia de la automatización en los Laboratorios Clínicos*. <https://tecmadi.com/la-importancia-de-la-automatizacion-en-los-laboratorios-clinicos/>
- Rodríguez, E; Carratalá, A, & Zaragoza, R. (2025). *Sistema de petición electrónica inteligente al laboratorio clínico en atención primaria* <https://roderic.uv.es/bitstreams/107ad108-694c-48d2-8057-cf34877a1e5b/download>
- Tapia, C. (2015). *Implementación del laboratorio clínico moderno*. [https://www.researchgate.net/publication/290009969\\_implementacion\\_del\\_laboratorio\\_clinico\\_moderno](https://www.researchgate.net/publication/290009969_implementacion_del_laboratorio_clinico_moderno)
- Vieyra, P. (2017). *Benchmarking en equipos automatizados de Hematología y Química Clínica en el Laboratorio Clínico*. [https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/qfb/tesis/tesis\\_vieyra\\_padilla.pdf](https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/qfb/tesis/tesis_vieyra_padilla.pdf)
- Yoiler et al. (2019). *Vista de el Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Aprendizaje de la Química en Estudiantes de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí*. UNESUM-Ciencias: Revista Científica Multidisciplinaria. <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/6448>
- Zapata, J. (2023). *Utilidad de un sistema informático de análisis de resultados de exámenes de laboratorio clínico en pacientes de una clínica de tercer nivel de Medellín*. <https://repository.ces.edu.co/server/api/core/bitstreams/903154ef-da69-49d8-bd5e-42dafa85b599/content>

# **Anexos**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL**  
**UTECO**



**Entrevista para ser aplicada a los encargados de los laboratorios, las bioanalistas y los usuarios de los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez.**

La presente entrevista se refiere a la realización de un análisis comparativo de los últimos 5 años acerca de las herramientas tecnológicas innovadoras utilizadas en los laboratorios clínicos de la provincia Sánchez Ramírez. Los resultados de este servirán de base de datos para la investigación que se presentará en UTECO como proyecto final para optar por el título de Licenciatura en Bioanálisis.

1. ¿Cuáles herramientas tecnológicas e innovadoras ha implementado este laboratorio en los últimos 5 años?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. ¿Cómo ha impactado las nuevas herramientas tecnológicas en la precisión y eficiencia de los resultados que este laboratorio emite?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. ¿Considera que este laboratorio está a la par de las tendencias tecnológicas actuales en el sector?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
4. ¿Cuáles son los principales desafíos que ha enfrentado al intentar implementar nuevas tecnologías en este laboratorio?

5. ¿Ha recibido apoyo del Ministerio de Salud Pública para la implementación de las nuevas herramientas tecnológicas?
6. ¿Qué tan preparado está el personal de este laboratorio para utilizar herramientas tecnológicas avanzadas?
7. ¿Considera que la falta de conocimiento especializado ha sido un impedimento para la modernización de este laboratorio?
8. ¿Qué tan difícil ha sido integrar las nuevas herramientas tecnológicas con los sistemas o equipos preexistentes en este laboratorio?
9. ¿Cuáles beneficios ha notado usted en la calidad de los resultados, debido a la implementación de las herramientas tecnológicas en los últimos 5 años?

10. ¿Cómo la tecnología ha mejorado la gestión de datos y la capacidad de su laboratorio para auditar y controlar la calidad de sus procesos?
11. ¿Cómo ha influido la implementación de tecnología en la toma de decisiones clínicas de los médicos y en la satisfacción de los pacientes?
12. ¿Cuáles beneficios económicos considera usted que ha tenido este laboratorio, después de implementar las herramientas tecnológicas?