

# Aplicación móvil de apoyo para el registro y control del tratamiento médico en mujeres diagnosticadas con Síndrome de Ovario Poliquístico

*Trabajo Terminal No. 2021-B059*

*Alumnos: Vaca Camarena Maria Fernanda*

*Directores: Dorantes Villa Claudia Jisela*

*e-mail: [mvacac1400@alumno.ipn.mx](mailto:mvacac1400@alumno.ipn.mx)*

**Resumen-** El Síndrome de Ovario Poliquístico (SOP) afecta del 6% al 10% de la población femenina en edad reproductiva. Dados los signos de hiperandrogenismo, que podrían derivar en diabetes tipo dos, obesidad y otras enfermedades. El tratamiento médico requiere llevar un registro ordenado y sistematizado para la ingesta de medicamentos, así como hábitos o actividades específicas, las cuales pueden ser fáciles de olvidar en el día a día, por esta razón, esta propuesta pretende brindar un apoyo para el registro y control ordenado del tratamiento médico y la comunicación medico-paciente a través de una aplicación móvil.

**Palabras clave** – Síndrome de Ovario Poliquístico, Ciclo Menstrual, Base de Datos Distribuida, Aplicación Móvil.

## 1. Introducción

El síndrome de ovario poliquístico fue descrito por primera vez en 1935 (fue en esa época donde comenzaron los estudios serios sobre la fertilidad en las mujeres), en ese entonces, se llevó a cabo una reunión de la asociación central de Obstetricia y ginecología en Nueva Orleans, donde se presentaron dos ginecólogos, los cuales estaban interesados en el tema de la infertilidad femenina, los doctores Irving Freiler Stein y Michael Leventhal. La investigación hecha por dichos doctores presentaba un análisis sobre algunos ovarios que estaban agrandados entre dos y cuatro veces a la laparotomía, contenían de 20 a 100 quistes foliculares con uno a 1.5 mm cerca de la superficie ovárica, estos presentaban un color gris, una corteza hipertrófica y túnica engrosa y fibrótica. [1, 2, 3, 4]

El síndrome de ovario poliquístico (SOP o SOPQ), conocido también como hiperandrogenismo<sup>1</sup> ovárico funcional o anovulación crónica hiperandrogénica, es un estado hiperandrogénico, el cual es reconocido como un trastorno ginecológico en mujeres que están en una edad fértil. Contiene un conjunto de síntomas los cuales están estrechamente relacionados con algún desequilibrio hormonal que llega a afectar tanto a mujeres como a niñas que están en la edad reproductiva. Los principales rasgos de este síndrome por los cuales se puede detectar son: [5, 6, 7]

- Una ausencia en el periodo de ovulación, el cual llega a generar que los periodos de menstruación sean o muy irregulares, o en algunos casos que ni siquiera se presenten.
- Tener niveles altos de andrógenos<sup>2</sup>, los cuales son un tipo de hormona, o tener signos de niveles muy altos (esto se puede notar, si la mujer presenta un exceso tanto de vello corporal como de facial)

---

<sup>1</sup> Es un trastorno caracterizado por una presencia excesiva de andrógenos en la mujer.

<sup>2</sup> Son hormonas sexuales masculinas (testosterona, androsterona, androstendiona).

- Y los que ayudan principalmente a diferenciar este síndrome como cualquier otra patología, es la presencia de los llamados quistes (son sacos llenos de líquidos) en uno o ambos ovarios, hay que aclarar que poliquístico da entender que se tienen varios quistes pues el termino de *poli* indica pluralidad o abundancia.

A pesar de estos síntomas, dado que cada cuerpo es diferente, el síndrome puede presentarse con diferentes síntomas para cada persona, siendo a veces es difícil llegar al diagnóstico correcto. No todas las pacientes presentan todos los síntomas, al igual que pueden presentar síntomas parecidos a los del síndrome de ovario poliquístico. En el caso de padecer alguna característica que ayude a saber por qué se originó tal enfermedad, no se tiene certeza de algún rasgo que lo genere; existen algunas hipótesis, por ejemplo, que este síndrome sea hereditario, que sea debido a un trastorno metabólico o bien a una disfunción de la, o por disfunción de la esteroide o génesis. [8, 9, 10]

Conforme ha avanzado el tiempo y han aumentado las investigaciones sobre este síndrome, se ha visto un aumento en el número de personas que padecen de esta patología, empezando con un 3%, y en estudios más recientes llegando hasta un 10% de la población femenina de mujeres. [11]

Cuando ya es detectado el SOP, los médicos asignados requieren realizar una serie de estudios extras a sus pacientes, pues puede presentar una amplia gama de síntomas, el tratamiento que una mujer que lo padece dependerá de: [12]

- Los síntomas que presente.
- Algún otro problema de salud que se deba tener en consideración.
- Sí la persona desea en algún momento llegar a quedar embarazada.

Cualquier tratamiento para el SOP, requerirá modificar los hábitos y estilos de vida a la par del tratamiento farmacológico recomendado para cada paciente.

Un sistema útil para tratar una gran cantidad de información médica y de la misma forma gestionarla y administrarla de una forma eficiente son los sistemas de bases de datos distribuidos, la cual es una colección de datos que pertenecen lógicamente a un solo sistema, pero se encuentra físicamente distribuido en varias computadoras o servidores de datos en una red de computadoras. La información que estructura esta base de datos está almacenada en diferentes sitios en la red, y en los diferentes sistemas de información que las utilizan, ingresan datos en distintas posiciones geográficas. [13]

A continuación, se mostrará un cuadro con investigaciones y artículos relacionados con esta problemática. Además, se mostrarán algunas de las aplicaciones que pueden estar relacionadas con este tema y que de igual forma pueden ser de ayuda para un mejor análisis sobre el proyecto a realizar:

Software, Artículos e Investigaciones	Características
Aplicación: <b>“Calendario Menstrual - Fertilidad y Ovulación”</b>	Es una aplicación móvil disponible tanto para dispositivos Android como iOS, que además de avisar cuándo es el próximo periodo y llevar un control de fertilidad como muchas otras aplicaciones, nos permite realizar un seguimiento de los periodos regulares e irregulares y de posibles factores que pueden intervenir, como lo es la temperatura, el IMC o el estado de ánimo. [14]

Artículo: <b>“Diagnóstico y manejo del síndrome de ovario poliquístico: una perspectiva dermatológica”</b>	En este artículo desarrollado por A. Rivas, L. Vázquez y M. Arredondo [15] presentan la historia de este síndrome y las consecuencias a corto, mediano y largo plazo que éste puede generar, al igual que presentan muchas de las hipótesis generadas a lo largo del tiempo, que buscan un antecedente detonante de esta patología.
Aplicación: <b>“IDoctor Pro”</b>	Es una aplicación móvil disponible para dispositivos iOS diseñada por médicos para crear un historial médico personalizado para cada paciente así como una extensa base de datos de acuerdo con la especialidad médica. [16]
Artículo: <b>“Criterios diagnósticos y tratamiento integral terapéutico del síndrome de ovarios poliquísticos”</b>	Este apartado fue escrito por S. Villacís, R. Fernández, M. Gonzabay, A. Lee y S. Buele [17], muestran una explicación más detallada sobre cómo proporcionar un apropiado diagnóstico, basándose en criterios vigentes y tendencias de tratamiento integral mediante una revisión sistemática de la lectura de algunos estudios, que permita un direccionamiento de los criterios médicos en atención a las mujeres con SOP.
Artículo: <b>“Actualización del síndrome de ovario poliquístico”</b>	En este escrito la Dra. M. Vázquez [18] explica como los tratamientos, a pesar de haber múltiples, debe ser individualizado y enfocado en la regulación de los trastornos menstruales y en el deseo de si la paciente desea concebir o no, y si ya tiene un historial con este síndrome, analizar los resultados con los tratamientos anteriores para dar un seguimiento adecuado.
Investigación: <b>“Calidad de vida de pacientes con Síndrome de ovarios Poliquísticos en literatura del 2010 al 2015”</b>	Durante esta investigación desarrollada por L. Camacho [19], se buscó dar seguimiento a los casos que se han encontrado durante los años 2010-2015, para identificar algunas manifestaciones clínicas, determinar su desarrollo, y hacer un análisis sobre los cambios en el estilo de vida de las mujeres que han sido diagnosticadas con SOP, buscando si existe alguna mejoría en cuanto a su calidad de vida, comparadas con tratamientos pasados.
Aplicación: <b>“Natural Cycles”</b>	Este programa desarrollado por la Dr. E. Berglund, si bien su objetivo es ser una aplicación digital que sirva como método anticonceptivo, para evitar o controlar embarazos, tiene una función de seguimiento para los ciclos menstruales de las mujeres. Ayudando a detectar si se ha ovulado y el tiempo de duración de cada ciclo, información que es importante para el diagnóstico y tratamiento del SOP.
Investigación: <b>“Comparación de la eficacia de ejercicio físico versus el manejo de consultorio en mujeres jóvenes con ovarios Poliquísticos”</b>	En este estudio, escrito por J. Cardona, D. Ortiz y D. Lotero [20], se busca hacer una comparación entre los tratamientos médicos que llevan las personas con el SOP, y los resultados que son contribuyentes al aumento del ejercicio físico en estas mismas personas, mostrando que no sólo es necesario acudir con un médico para mantener controlada esta patología, sino también haber creado el hábito del ejercicio.

<p>Aplicación:</p> <p><b>“MedicalManik”</b></p>	<p>Es una aplicación móvil la cual permite el manejo y el control del historial médico de los pacientes, su gran característica es que permite gestionar las consultas médicas para evitar que alguna se encime con otra, ayudando tanto a los médicos como a los pacientes a tener una mejor organización de las citas. [21]</p>
---	---

*Tabla 1. investigaciones, artículos y aplicaciones sobre el SOP*

Con lo observado anteriormente en la tabla, se puede concluir que existen herramientas las cuales pueden ser de ayuda indirecta para la problemática que estamos trabajando.

## 2. Objetivo General

Crear una aplicación móvil que sirva de apoyo en el control y monitoreo del tratamiento médico en mujeres que tengan síndrome del ovario poliquístico de entre 18 y 35 años.

### 2.1.Objetivos Específicos

- Diseñar una interfaz funcional.
- Organizar los estudios que los pacientes se han hecho a lo largo del diagnóstico de la patología.
- Hacer uso de una base de datos distribuida para la información que se maneje del tratamiento que este llevando cada uno de los pacientes que usen esta aplicación.
- Llevar a cabo un módulo especial para el médico, donde pueda ver el historial de estudios que la paciente se ha realizado para generar un diagnóstico efectivo.
- Implementar una aplicación móvil que ayude con el seguimiento del tratamiento médico que este llevando un paciente con SOP.
- Programar alarmas para notificar al usuario de próximas citas con el médico, realización de estudios y registro de su periodo menstrual.
- Crear un sistema de seguridad para que solo el usuario pueda ingresar a la aplicación.

## 3. Justificación

El análisis de la fertilidad de una mujer ha sido un tema de investigación desde la década del siglo XX, pues en este tiempo ya no estaba prohibido el estudio sobre el ciclo menstrual, la función ovárica y las hormonas femeninas, más aún se estudiaba en particular la potente actividad estrogénica de la orina de las mujeres embarazadas investigada en 1928 por Ascheim y Zondek. Sin embargo, a pesar de que desde 1935 con la investigación de Stein y Michael, se empezó hacer un análisis sobre aquellas mujeres que presentaban múltiples quistes en los ovarios y con ello, problemas de fertilidad. En este estudio, no se había encontrado el origen de los quistes, sólo se habían formulado hipótesis sobre lo que los puede originar. Llevando consigo un análisis más grande sobre los antecedentes de los pacientes y algunas otras características tanto físicas como fisiológicas para buscar un patrón. [4, 3, 19]

A pesar de que ya existen más de 20,000 artículos que hablan sobre este tema, tampoco se le ha podido dar una solución. No obstante, no significa que se deja las pacientes a su suerte, pues se han creado varios tratamientos para que, cada uno de ellos

se ajuste dependiendo tanto del historial médico de la paciente, como su edad y los síntomas que manifestó, la llevaron a este diagnóstico [17]. Estos tratamientos pueden variar, desde un simple consumo específico de algún producto hormonal acompañado de una dieta balanceada y una rutina de ejercicio adecuada a la persona, hasta tener que estar bajo el cuidado de otros medicamentos por algún efecto secundario que haya generado por esta enfermedad, por ejemplo, las mujeres con este síndrome y que ya tengan resistencia a la insulina o diabetes tipo dos, necesitarán algún medicamento que controle la glucosa de su cuerpo y no afecte el estado hormonal que también se debe estar controlando. [8, 9]

Al ser un síndrome que no tiene cura y que puede llevar varias y graves consecuencias, entre ellos la obesidad, resistencia a la insulina o directamente diabetes del tipo dos, entre otras. Es necesario que las mujeres que padecen este síndrome lleven a lo largo de su vida fértil un control del tratamiento que están siguiendo. En consecuencia, se necesitan múltiples estudios y más registros que se tienen que llevar para darle un seguimiento adecuado, pues esto es lo indicado y lo que recomiendan los doctores para evitar que se generen más efectos que los pueden llevar a tener un riesgo mayor de salud. [17]

Se realizó una investigación sobre aplicaciones o sistemas móviles que pueden ayudar a la mujer a llevar un mejor orden respecto a su tratamiento, como llevar un registro personalizado sobre su ciclo menstrual para saber cuándo será su próxima fecha de ovulación, al igual que algunos síntomas que pueda presentarse durante estas fechas, aunque algunas de estas aplicaciones toman en cuenta el ciclo menstrual irregular, no permite el registro especializado para mujeres con síndrome de ovario poliquístico. También se encontraron algunos otros programas que son exclusivos para los doctores, donde pueden ayudar a llevar el registro médico de todos los pacientes que estén asignados, sin embargo, estos sistemas no permiten el acceso a los pacientes para que ellos mismos puedan visualizar su historial médico.

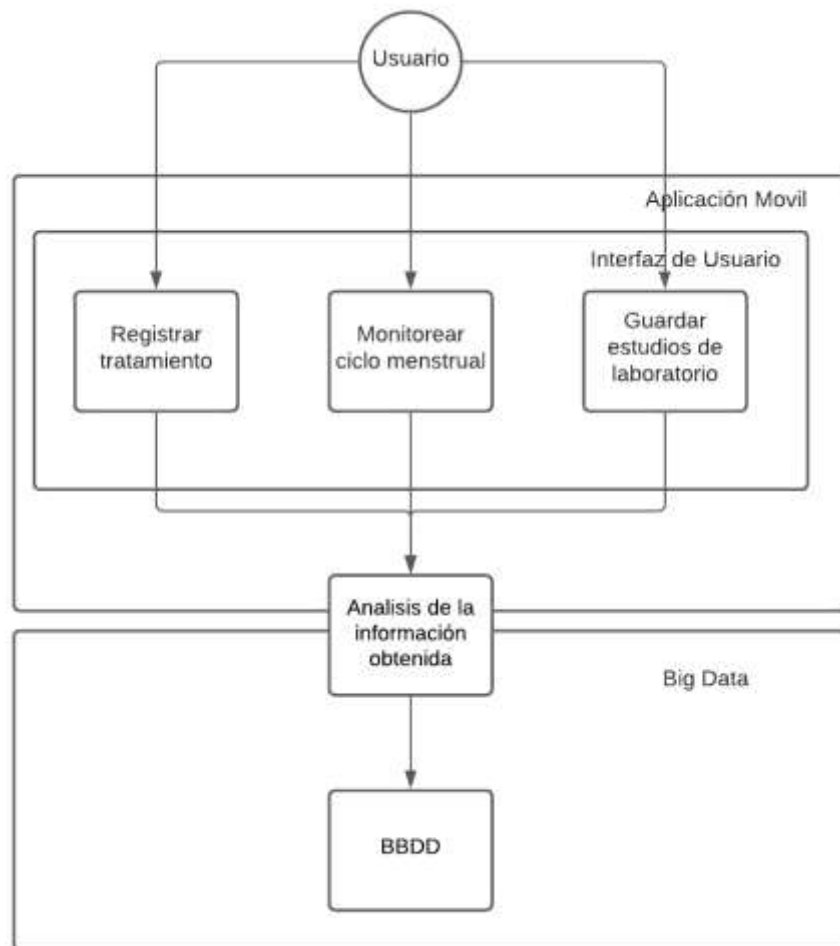
Con base en lo anterior, en esta propuesta de aplicación móvil se tiene como objetivo ayudar a que estas mujeres a poder llevar de una forma fácil y ordenada un seguimiento de su tratamiento, por medio de una aplicación que sea de fácil uso para el usuario y una visualización agradable de la interfaz para sentir cómoda a los usuarios, dando la innovación de poder adaptar personalmente el control de gestión del periodo menstrual de cada usuario que presente irregularidad durante su periodo a causa de este padecimiento. Además, se mantendrá de forma segura una comunicación entre médico y su paciente contando con el historial médico de los pacientes, al cual solo bajo su autorización el médico podrá acceder.

Adicionalmente, se utilizará una base de datos distribuida como una parte importante, ya que está diseñada para soportar una sola aplicación en donde los datos están físicamente distribuidos y con esto tomar ventaja de los sistemas de comunicación, de las facilidades del particionamiento, la replicación y los mecanismos de control de concurrencia y procesamiento distribuido de los datos, para sí proporcionar un mejor rendimiento en tiempo y respuesta comparado con otras aplicaciones que se han investigado durante este proyecto. Esto ayudará a mantener de forma ordenada todos los registros y requisitos que una mujer debe de llevar cada vez que tiene que ir a una consulta médica, creando un almacenamiento con la capacidad de guardar toda la información de las pacientes y hacer un monitoreo adecuado junto con la consulta de su médico designado, al igual que nos brinda la oportunidad de manejar registros locales y hacer que la aplicación no tenga problemas en lugares con pocos servicios de red.

#### 4. Producto o Resultados Esperados

En este trabajo, se busca que los resultados sean los siguientes:

- Una aplicación móvil de fácil uso.
- Un control del ciclo menstrual personalizado
- Aplicación de una base de datos distribuida.
- Sistema de comunicación segura entre paciente y medico



*Ilustración 1. Diagrama de bloques de la aplicación móvil*

También se espera elaborar los siguientes documentos de apoyo para el proyecto:

- 1) Una aplicación móvil que sea de fácil entendimiento y capaz de ayudar con registros de información de gran tamaño.
- 2) Un manual técnico
- 3) Un manual de usuario

## 5. Metodología

Para este proyecto, se decidió usar la metodología de Mobile-D, la cual es una metodología ágil, exclusiva para el desarrollo de aplicaciones móviles, pues permite interactuar constantemente entre el equipo de trabajo con el cliente, también nos permite responder rápidamente a los cambios que se puedan producir durante la etapa de desarrollo del proyecto, reduciendo los tiempos de producción.

Se compone de distintas fases: exploración, inicialización, fase del producto, fase de estabilización y fase de pruebas. [20]

- Exploración: Consiste en desarrollar un plan y establecer las características del proyecto
- Inicialización: Es la fase don de establece el entorno técnico como los recursos físicos, tecnológicos y de comunicaciones.
- Fase de producto: Se divide entre planificación de trabajo en términos de tareas y requisitos, preparación de pruebas de iteración y pruebas de aceptación.
- Fase de estabilización: Se lleva a cabo o las últimas acciones de integración para asegurar que el sistema completo funciona correctamente.
- Fase de pruebas: Tiene como meta la disponibilidad de una versión estable y plenamente funcional del sistema.

Esta metodología se desarrolló como parte de un proyecto finlandés, ICAROS, alrededor de los años 2004-2005. Fue creada mediante un proyecto de cooperación muy estrecha con la industria. Es una mezcla de muchas técnicas, sus creadores no dudaron en aprovechar las prácticas habituales de desarrollo de software. Pero al mismo tiempo, buscaron crear una contribución original para el nuevo escenario del desarrollo de aplicaciones para sistemas móviles. [20]

La ilustración dos, muestra las fases de la metodología Mobile-D conjuntamente con las actividades designadas para el presente proyecto. Las actividades son desglosadas con base en esta misma metodología y se ven reflejadas en el cronograma de la siguiente sección.

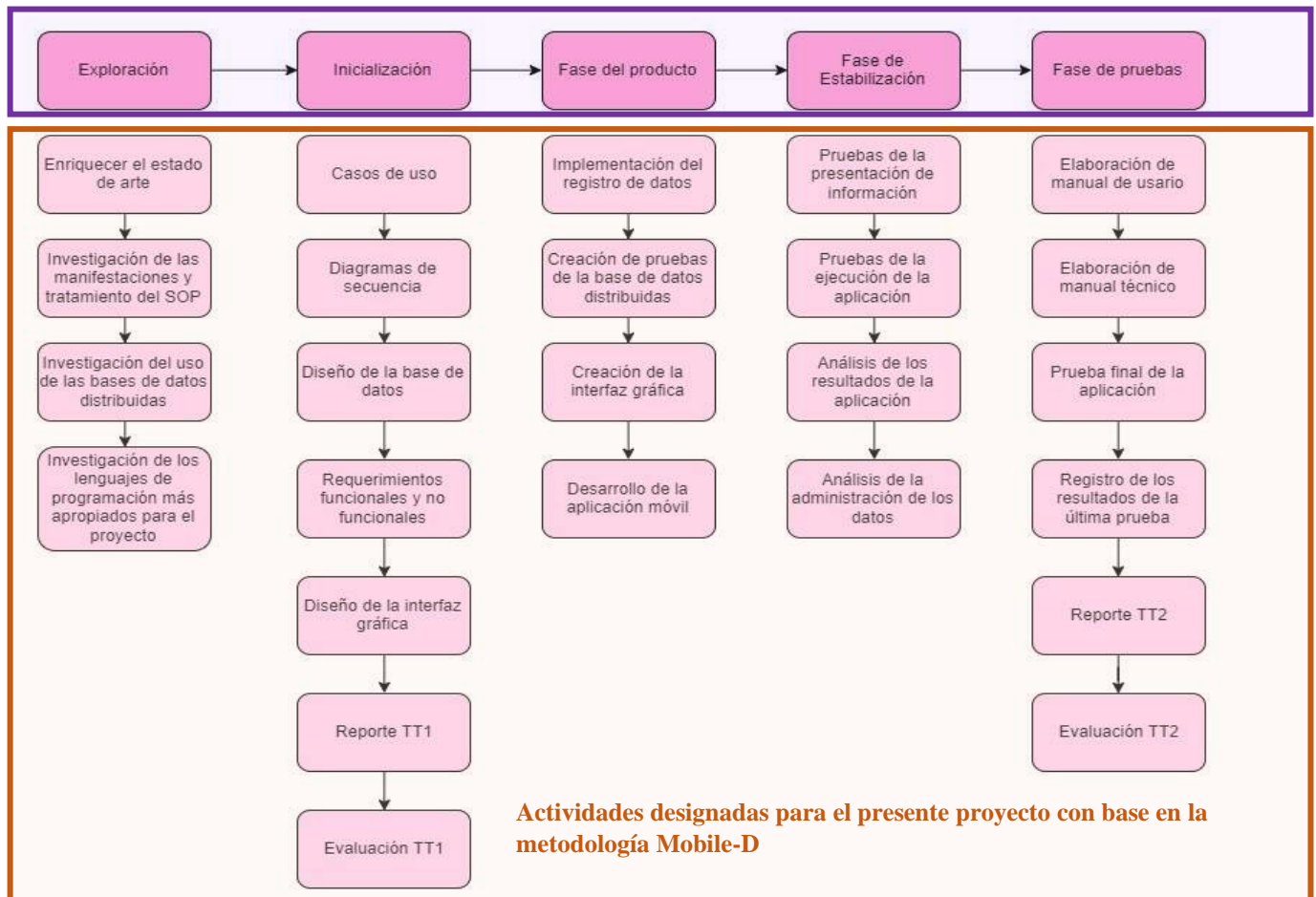


Ilustración 2. Diagrama de la metodología Mobile-D y las actividades designadas para el presente proyecto. Fuente: Elaboración propia



## 6. Cronograma

CRONOGRAMA: Nombre del alumno(a): Vaca Camarena María Fernanda

Título del TT: Aplicación móvil de apoyo para el registro y control del tratamiento médico en mujeres diagnosticadas con Síndrome de Ovario Poliquístico

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Eriquecer el estado de arte											
Investigación de las manifestaciones y tratamiento del SOP											
Investigación del uso de las bases de datos distribuidas											
Investigación de los lenguajes de programación más apropiados para el proyecto											
Casos de uso											
Diagramas de secuencia											
Diseño de la base de datos											
Requerimientos funcionales y no funcionales											
Diseño de la interfaz gráfica											
Reporte TT1											
Evaluación TT1											
Implementación del registro de datos											
Creación de pruebas de la base de datos distribuidas											
Creación de la interfaz gráfica											
Desarrollo de la aplicación móvil											
Pruebas de la presentación de información											
Pruebas de la ejecución de la aplicación											
Análisis de los resultados de la aplicación											
Análisis de la administración de los datos											
Elaboración de manual de usuario											
Elaboración de manual técnico											
Prueba final de la aplicación											
Registro de los resultados de la última prueba											
Reporte TT2											
Evaluación TT2											

Tabla 2. Cronograma del Proyecto

## 7. Referencias

- [1] D. J. A. González Anaya, D. S. Echeverría Zuno, D. F. J. Sandoval Castellanos, D. J. D. J. González Izquierdo, D. L. Aguilar Sánchez, D. S. A. Morales Rojas, D. A. Lifshitz Guinzberg, D. J. Davila Torres, D. S. Casares Queralt, D. F. A. Salamanca Gómez, L. M. Á. Rodríguez Díaz Ponce, D. Á. Mar Obeso, D. I. H. Fernández Gárate, D. V. H. Borja Aburto, D. R. Rodríguez Cabrera y D. R. A. De Mucha Macías, «Guía de Práctica Clínica GPC, Síndrome de Ovarios Poliquísticos, Evidencias y Recomendaciones,» Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, 2010.
- [2] D. E. Sanchez Gaitan, «Actualización del manejo de síndrome de ovario poliquístico,» *Revista Médica Sinergia*, vol. 4, nº 12, pp. 12-23, 2019.
- [3] M. F. A. Jácome Roca, Interviewee, *Stein, Leventhal y el síndrome de ovarios poliquísticos*. [Entrevista]. 25 08 2018.
- [4] Consejo de Salubridad General, «Diagnóstico y tratamiento del Síndrome de Ovarios Poliquísticos,» CENETEC, Ciudad de México, 2010.
- [5] M. Rodríguez Flores, «Síndrome de ovario, el enfoque del internista,» *Revista Medica México Seguro*, Ciudad de México, 2011.
- [6] C. Moran, «Curso Internacional sobre Síndrome de Ovario Poliquístico,» *Revista Mexicana de Medicina de la Reproducción*, vol. 4, nº 2, pp. 92-100, 2011.
- [7] D. J. M. Pérez Rojas y D. K. E. Maroto Fernandez, «Síndrome de Ovarios Poliquísticos,» *Medicina Legal de Costa Rica Edición Virtual*, vol. 35, nº 1, pp. 29-37, 2018.
- [8] J. J. E. G. R. M. W. M. A. Checa Vizcaíno, «síndrome,» Editorial Medica Panamericana, Buenos Aires, 2005.
- [9] M. M. Valvo, «Síndrome de Ovario Poliquístico,» *Revista de Formación Continuada de la Sociedad Española de Medicina de la Adolescencia*, vol. 4, nº 2, pp. 40-51, 2016.
- [10] D. J. P. R. D. A. M. N. DRA. TERESA SIR P., «SÍNDROME DE OVARIO POLIQUÍSTICO. DIAGNÓSTICO Y MANEJO,» *Revista Medica Clinica CONDES*, vol. 24, nº 5, pp. 818-826, 2013.
- [11] P. V. Ruiz Meléndez, «Prevalencia del síndrome de ovario poliquístico en mujeres trabajadoras del Instituto Mexicano del Seguro Social,» Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, 2006.
- [12] UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS, «OVARIO POLIQUÍSTICO, SU COMPLEJIDAD.,» *REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS*, vol. 11, nº 2, pp. 5-64, 2014.
- [13] R. Quintanilla, «tevafarmacia,» 28 Junio 2021. [En línea]. Available: <https://espanol.womenshealth.gov/ovulation-calculator>. [Último acceso: 03 Septiembre 2021].
- [14] A. M. Rivas, L. A. Vásquez y M. I. Arredondo, «Diagnóstico y manejo del síndrome de ovario poliquístico: una perspectiva dermatológica,» *Rev Asoc Colomb Dermatol*, vol. 11, nº 3, pp. 10-22, 2010.

- [15] B. Garcia, «Saludiarío,» 10 Agosto 2021. [En línea]. Available: <https://www.saludiarío.com/app-del-dia-idocor-pro-una-herramienta-única-para-los-medicos/>. [Último acceso: 02 Septiembre 2021].
- [16] S. Chilingua Villacis, . R. Aguirre Fernández, M. Agudo Gonzabay, Á. Chú Lee y S. Cuenca Buele, «Criterios diagnósticos y tratamiento integral terapéutico del síndrome de ovarios poliquísticos,» *Rev Cubana Obstet Ginecol*, vol. 43, nº 3, pp. 08-15, 2017.
- [17] D. M. Orias Vásquez, «Actualización del síndrome de ovario poliquístico,» *Revista Medica Sinergia*, vol. 6, nº 2, pp. 13-19, 2021.
- [18] L. G. Camacho Riaño, «CALIDAD DE VIDA DE PACIENTES CON SINDROME DE OVARIOS POLIQUISTICOS EN LITERATURA DEL 2010 AL 2015,» UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES, Madrid, 2015.
- [19] J. I. Arango Cardona, D. Betancur Ortiz y D. Quintero Lotero, «Comparación de la eficacia de Ejercicio Físico versus El Manejo de Consultorio en Mujeres jóvenes con ovarios poliquísticos,» UNIVERSIDAD CES EN CONVENIO CON LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA , Ciudad de México, 2010.
- [20] R. Rojas, «MedicalManik,» 05 Agosto 2018. [En línea]. Available: <https://www.saludiarío.com/3-app-para-manajar-expedientes-clinicos-electronicos/>. [Último acceso: 02 Septiembre 2021].
- [21] Universidad Autonoma de México, « Repositorio Facultad de Ingeniería,» de *Metodologías y procesos de análisis de software* , Ciudad de México, Universidad Autonoma de México, 2010, pp. 35-50.

## Alumnos y directores

Vaca Camarena María Fernanda- Alumna de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en ESCOM. Especialidad: Sistemas. Boleta 2015081367. Tel. 5529535323, e-mail: [fer28051999@live.com.mx](mailto:fer28051999@live.com.mx)

CARÁCTER: Confidencial  
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.  
PARTES CONFIDENCIALES: Número de boleta y teléfono.

Firma: \_\_\_\_\_



Director: Dra. Claudia Jisela Dorantes Villa

Doctorado en Educación (especialidad Matemática Educativa)

Licenciatura en Matemáticas. Tel. 5532082533, e-mail: [cdorantesv@ipn.mx](mailto:cdorantesv@ipn.mx)

Firma: \_\_\_\_\_

Acuse de la directora:



claudia Dorantes <[cjdorante@yahoo.com.mx](mailto:cjdorante@yahoo.com.mx)>

Lun 08/11/2021 22:49

Para: Maria Fernanda Vaca Camarena



Revisión 2\_ProtocoloTT\_...

1 MB



Fernanda, te dejo el documento ya revisado por segunda vez. Contiene observaciones.

Quisiera saber si la profesora Jacqueline Arzate, ya revisó esta versión.

Sería importante.

Y si, sin problema, yo acepto ser una de las directoras de tu Trabajo Terminal

Saludos cordiales y buena noche

ATTE

Claudia J Dorantes V