



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

**EFECTO DE LAS APLICACIONES MÓVILES DE
SEGUIMIENTO DEL CICLO MENSTRUAL Y
FERTILIDAD EN MUJERES EN EDAD FÉRTIL:
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**Utility of Mobile Applications for Menstrual Cycle or Fertility
Trackers on Child-Bearing Aged Women: A Scoping Review**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

ALUMNAS:

CINTHYA IBETH MOGROVEJO NAVAS

ALEJANDRA DEL CARMEN NAVARRO GRAU DELGADO

ANDREA ISABEL NOMURA SAKATA

ASESORA:

JESSICA HANAE ZAFRA TANAKA

LIMA - PERÚ

2021

JURADOS

Presidente: Dr. Leandro Huayanay Falconi

Vocal: Dr. Carlos Hidalgo Quevedo

Secretario: Dra. Mary Isabel Mejía Guizado

Fecha de Sustentación: 14 de Junio del 2021

Calificación: Aprobada

ASESORA DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Dra. Jessica Hanae Zafra Tanaka

Departamento académico de CRONICAS Centro de Excelencia en Enfermedades

Crónicas, UPCH

ORCID:0000-0001-6386-6643

DEDICATORIA

A nuestras familias, quienes nos han apoyado y alentado durante toda la carrera y a Jean Pierre Luyo Gonzales, gran amigo y compañero, su alegría estará por siempre en nuestros corazones.

AGRADECIMIENTOS

A nuestra asesora la Dra. Jessica Hanae Zafra Tanaka, por estar con nosotras en este proceso y ayudarnos en todo momento.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

No existió financiamiento externo para la realización de este estudio.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
II. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS	4
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	4
OBJETIVOS	4
<i>OBJETIVO GENERAL</i>	4
<i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i>	4
DISEÑO DEL ESTUDIO	5
ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y CRITERIOS DE SELECCIÓN	5
SELECCIÓN DE ESTUDIOS	6
EXTRACCIÓN DE DATOS	6
EVALUACIÓN DE RIESGO DE SESGO (CALIDAD)	7
CONSIDERACIONES ÉTICAS	7
IV. RESULTADOS	8
CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS	8
INTERVENCIÓN	10
RIESGO DE SESGO	13
RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS	14
V. DISCUSIÓN	19

RESUMEN DE RESULTADOS	19
MCTA EN DIFERENTES ESCENARIOS	19
LIMITACIONES DE LOS ESTUDIOS	20
FORTALEZAS Y LIMITACIONES	22
<u>VI. CONCLUSIÓN</u>	<u>24</u>
<u>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>25</u>
<u>VIII. TABLAS Y FIGURAS</u>	<u>30</u>
TABLA 1: CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS	30
TABLA 2: CARACTERÍSTICAS DE LAS INTERVENCIONES	33
FIGURA 1: DIAGRAMA DE FLUJO DE SELECCIÓN DE ESTUDIOS	36
FIGURA 2: RIESGO DE SESGO DE ESTUDIOS INCLUIDOS	37
<u>IX. APÉNDICES</u>	<u>38</u>
APÉNDICE 1: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	38
APÉNDICE 2: TABLA DE MOTIVOS DE EXCLUSIÓN DE LOS ESTUDIOS	39

RESUMEN

Antecedentes: Las aplicaciones móviles de registro del ciclo menstrual (MCTA por sus siglas en inglés) se han vuelto populares entre las mujeres por su disponibilidad y practicidad. Diversos estudios han evaluado su uso como ayuda a la concepción, anticoncepción, registro de fecha de última regla para cálculo de edad gestacional o seguimiento de síntomas menstruales. Sin embargo, sus usos no han sido previamente evaluados en una revisión sistemática exploratoria. **Objetivo:** Explorar la utilidad de las MCTA para el seguimiento de síntomas menstruales, concepción y anticoncepción. **Materiales y métodos:** Se realizó una revisión sistemática exploratoria de ensayos clínicos aleatorizados buscando en PubMed, CENTRAL y Scopus. **Resultados:** Se hallaron cinco estudios que evaluaron el uso de las MCTA como apoyo en concepción y anticoncepción, reporte de síntomas y satisfacción de las usuarias. Se observó disminución en la incidencia de síntomas menstruales usando una MCTA que brindaba información sobre cómo aliviarlos, pero un aumento de estos cuando se ofreció la opción de registrarlos diariamente. Además, la tasa de concepción aumentó al usar una MCTA con una prueba de ovulación y disminuyó al usar una MCTA con el método de collar del ciclo. **Conclusiones:** Los hallazgos de esta revisión concluyen que las MCTA podrían ayudar en la concepción y como método anticonceptivo. Además, que existe una mayor satisfacción de usarlas en comparación con los métodos tradicionales, sin embargo su utilidad para disminuir el reporte de síntomas es incierta.

Palabras clave: aplicación móvil, rastreador de fertilidad, aplicaciones menstruales, registro de menstruación, mujer fértil

ABSTRACT

Background: Menstrual cycle tracking applications (MCTAs) have become especially popular among women because of their practicality and availability. Studies have evaluated their use as an aid in conception, contraception, register of last menstrual period to calculate the gestational age or record menstrual symptoms. However, the uses of MCTAs have not been previously studied in a scoping review.

Objective: The aim of this study is to evaluate the utility of MCTA's for menstrual symptom tracking, conception and anticonception. **Materials and methods:** A scoping review of randomized controlled trials was conducted using PubMed, CENTRAL and Scopus. **Results:** Five studies were included that evaluated the use of MCTA's on symptom reporting, satisfaction and number of wanted and unwanted pregnancies. There was a decrease in the incidence of menstrual symptoms when using a MCTA that provided information on how to alleviate them, but an increase of them when daily monitoring was offered. Conception increased when a MCTA with an ovulation test was used and decreased when using a mobile version of the cyclebeads method. **Conclusion:** This study shows that MCTA's may aid in conception as well as in anticonception. Also that there is a higher satisfaction rate among users compared to traditional methods; however its use for symptom reporting is unclear.

Keywords: mobile application, fertility tracker, menstrual application, menstrual register, child-bearing age women.

I. INTRODUCCIÓN

La disponibilidad, practicidad y amplio rango de usos de los celulares inteligentes (*smartphone* en inglés) ha incrementado exponencialmente en los últimos años. En el 2020 se calculó que más de 3.5 billones de personas tienen y usan un *smartphone*, siendo estos casi la mitad de la población mundial¹. Como consecuencia de esto, se ha visto una transformación en la manera de comunicarnos y en la facilidad de acceso a información causando un aumento en el desarrollo de aplicaciones móviles relacionadas a la salud². El término “salud móvil” o “salud digital” se utiliza para describir el uso de la tecnología aplicada a la medicina y, actualmente, hay millones de aplicaciones móviles disponibles con este objetivo para la población general³. Dentro de ellas se encuentran las aplicaciones de registro del ciclo menstrual (MCTA por sus siglas en inglés, *Menstrual Cycle Tracking Applications*) las cuales se han vuelto populares y se encuentran dentro de las aplicaciones móviles de salud más comunes, especialmente entre mujeres jóvenes y adolescentes⁴.

Para el 2018, el 75% de mujeres en Estados Unidos eran usuarias de un *smartphone*, y de ellas, el 94% se encuentran dentro de la edad fértil⁵. Siendo esta una población tan grande, la demanda para aplicaciones móviles que permiten capturar información en tiempo real relacionada a la fertilidad y el ciclo menstrual ha mostrado un rápido crecimiento. En el 2016 hubo un aproximado de 200 millones de descargas de aplicaciones de registro de ciclo menstrual a nivel mundial⁶.

Las MCTA pueden registrar la longitud del ciclo menstrual, el volumen y la duración del sangrado, predecir los estadios del ciclo menstrual y ayudar a las usuarias a hacerle seguimiento a sus síntomas relacionados a la menstruación y

correlacionarlos con una fase determinada del ciclo menstrual⁷. A la vez, registrar los datos en una plataforma virtual permite crear una base de datos amplia brindando una oportunidad para analizar una gran cantidad de ciclos menstruales y mejorar el conocimiento sobre ellos⁸.

Tradicionalmente se ha definido la duración del ciclo menstrual con un promedio de 28 días desde el inicio de una menstruación hasta el inicio de la siguiente⁹. La ventana fértil corresponde a los días del ciclo con mayor probabilidad de concepción y se calcula a partir del día de la ovulación y los 5 días previos a ella. La ovulación ocurre 14 días antes de la siguiente menstruación, pero esto depende de la duración del ciclo actual, el cual varía entre cada mujer y por cada ciclo, por lo cual basarse en un método de calendario para determinar la ventana fértil es muy impreciso⁸.

Asimismo, tener un registro preciso de fechas de menstruación puede resultar beneficioso para estimar la edad gestacional y fecha probable de parto en mujeres gestantes. En regiones de bajos recursos, donde las ecografías no son de fácil acceso, tener una fecha de última menstruación confiable es esencial; por ende, tener una aplicación móvil que permite recordar fechas exactas puede resultar en un cálculo más preciso¹⁰. Por otro lado, estas aplicaciones móviles pueden ser útiles tanto para mujeres que desean concebir¹¹ como también para evitar embarazos no deseados al identificar el periodo fértil en cada ciclo menstrual, calculándolo a partir de registros de menstruaciones anteriores¹². Es importante tener en cuenta que las motivaciones por las que las mujeres hacen seguimiento de su ciclo menstrual van

cambiando en el tiempo de acuerdo a la edad de la usuaria,¹³ siendo relevante que cada aplicación móvil especifique la función principal para la cual fue creada.

Las MCTA han aumentado su popularidad en los últimos años y dentro de su público se encuentran trabajadores de la salud, estudiantes de medicina, pacientes y la población general¹⁴. Hasta la fecha no se han publicado revisiones sistemáticas ni revisiones sistemáticas exploratorias que investiguen los usos de las MCTA sobre la salud de la mujer, y las publicadas previamente se han enfocado en las características intrínsecas de las aplicaciones móviles y la calidad de cada una^{4, 5, 15}. Tomando en cuenta la importancia dada por las usuarias a las MCTA, hacer un análisis de sus usos permitirá tener más información para poder brindar recomendaciones con base científica. Es por ello que el objetivo de este estudio es explorar los diferentes usos de las aplicaciones móviles de seguimiento del ciclo menstrual en la salud de mujeres en edad fértil evaluados en ensayos clínicos aleatorizados.

II. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los usos de las aplicaciones móviles de seguimiento del ciclo menstrual y fertilidad en mujeres en edad fértil?

Objetivos

Objetivo general

Explorar los diferentes usos de aplicaciones móviles de seguimiento del ciclo menstrual y fertilidad en mujeres en edad fértil evaluados en ensayos clínicos aleatorizados

Objetivos específicos

1. Explorar los usos de las aplicaciones móviles para concepción y anticoncepción
2. Explorar los usos de las aplicaciones móviles para evaluación de síntomas menstruales
3. Identificar limitaciones y fallas metodológicas de los estudios

III. MATERIALES Y MÉTODOS:

Diseño del Estudio

Se realizó una revisión sistemática exploratoria siguiendo la guía de Joanna Briggs Institute¹⁶ para revisiones sistemáticas exploratorias y el método de reporte de PRISMA-ScR (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses extension for Scoping Reviews*)¹⁷. Siendo este un tema emergente y un motivo de investigación relativamente reciente, se llevó a cabo esta revisión para describir el cuerpo de evidencia disponible acerca de las MCTA, encontrar vacíos en la literatura científica y examinar cómo se ha conducido la investigación y los ensayos clínicos aleatorizados en este campo.

Estrategia de búsqueda y criterios de selección

Se realizó la búsqueda utilizando las bases de datos de *PubMed*, *Central Cochrane Library* y *Scopus*, usando términos relacionados a aplicaciones móviles y seguimiento del ciclo menstrual o fertilidad. Los criterios de inclusión fueron: ensayos clínicos aleatorizado (ECA) sin restricción de fecha de publicación o ubicación que estudiaron el uso de las aplicaciones móviles para el seguimiento del ciclo menstrual o fertilidad en mujeres en edad fértil, comparando con cualquier grupo control, incluyendo grupos sin seguimiento, seguimiento en papel u otro. La última actualización de la búsqueda fue realizada el 07 de mayo del 2021.

Se excluyeron estudios que evaluaron aplicaciones móviles que no estaban relacionadas con el seguimiento del ciclo menstrual o fertilidad, como las de suministro de información únicamente o aplicaciones móviles utilizadas para

complementar una consulta médica como las brindadas en salas de espera. Además, se excluyeron estudios que evaluaron la calidad de la aplicación móvil y que no tuvieron resultados relacionados con la salud, al igual que estudios publicados en idiomas diferentes al español o inglés. La estrategia de búsqueda completa se puede encontrar en el **Apéndice 1**.

Selección de estudios

Los artículos duplicados fueron eliminados usando Endnote¹⁸ luego dos investigadores de manera independiente analizaron los títulos y resúmenes usando Rayyan¹⁹ para buscar ECA que podrían ser potencialmente incluidos. Después se procedió a leer el texto completo de los estudios seleccionados y se escogieron los que cumplían los criterios de inclusión y exclusión para la extracción de datos completa. Se revisaron también las referencias de los estudios incluidos para buscar si algún otro estudio podría incluirse. Los conflictos que surgieron fueron discutidos junto con un tercer investigador para llegar a un consenso. Los motivos de exclusión de los estudios durante la fase de selección de texto completo se muestran en el **Apéndice 2**.

Extracción de datos

Dos investigadores extrajeron de manera independiente en una hoja de cálculo (Microsoft Excel) la siguiente información: detalles del estudio (primer autor, título, país, año de publicación), sujetos de estudio (número de participantes, rango de edad, origen de la población, criterios de inclusión y exclusión de los estudios seleccionados) y resultados (desenlace del estudio y sus resultados). Cuando se

encontraron inconsistencias de los datos extraídos, los textos completos fueron revisados junto con un tercer investigador para su corrección.

Evaluación de Riesgo de Sesgo (calidad)

Dos investigadores evaluaron de manera independiente el riesgo de sesgo usando la herramienta de riesgo de sesgo de *Cochrane* para ECA²⁰ y se realizó una tabla con los resultados. Los conflictos fueron resueltos involucrando a un tercer investigador.

Consideraciones éticas

El presente estudio cuenta con la aprobación del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

IV. RESULTADOS

Características de los estudios

Se encontraron 3288 artículos a partir de la búsqueda bibliográfica en las bases de datos y después de la exclusión de duplicados, se analizaron los títulos y resúmenes de 3004 artículos de los cuales solo 14 fueron elegibles para la revisión a texto completo. Tras la lectura del texto completo, se excluyeron 9 estudios: 8 por ser el tipo de estudio incorrecto (3 cohortes, 3 resúmenes de congreso, 1 protocolo y 1 modelo matemático) y 1 artículo porque no incluía ningún resultado relacionado a la salud. Se incluyeron para el análisis los siguientes cinco artículos: Song et al.⁷; Jacobson et al.²¹; Johnson et al.²²; Özçelik et al.²³; MacKrill et al.²⁴. Adicionalmente, las referencias de los cinco estudios seleccionados fueron revisadas y, al no cumplir con los criterios de inclusión, no se incluyeron en la revisión. El diagrama de flujo de PRISMA ScR¹⁷ se muestra en la **Figura 1**.

De los estudios incluidos, cuatro eran ECA con un diseño paralelo y uno era un ECA cruzado (*crossover*). El número de participantes en todos los estudios osciló entre 25 y 1650. Las características de los estudios se encuentran en la **Tabla 1**.

En cuanto a las características de los estudios incluidos, el estudio de Song et al., incluyó a mujeres trabajadoras de 20 a 45 años en Japón y la intervención fue el uso de una aplicación móvil llamada *Karada-no-kimochi* en la cual las usuarias registraron las características de su ciclo menstrual y los síntomas asociados. El grupo control no usó ninguna aplicación móvil, pero respondió la misma encuesta de seguimiento que el grupo intervenido. Se evaluaron como desenlaces la incidencia de síntomas menstruales y de enfermedades de las participantes, la

severidad de síntomas de depresión a través de una autoevaluación y además el impacto de la aplicación móvil sobre la productividad laboral y asistencia al trabajo. Se realizó el seguimiento usando un cuestionario al comienzo del estudio, al 1º, 2º y 3º mes.

La población de Jacobson et al. eran mujeres en edad fértil de 11 a 21 años, pacientes de clínicas de hematología/oncología y ginecología para adolescentes en el *Nationwide Children's Hospital* (Ohio, EE. UU.). El grupo intervenido utilizó una aplicación móvil del gráfico de evaluación de la pérdida de sangre pictórica (PBAC por sus siglas en inglés, *Pictorial Blood Loss Assessment Chart*), mientras que el grupo control registró sus datos del gráfico de PBAC en un diario de papel. El desenlace fue la satisfacción de la paciente y la diferencia en la adherencia al registro entre el grupo intervenido y el grupo control. El seguimiento se hizo mediante un cuestionario de satisfacción con una escala de 10 puntos al final de cada ciclo, además el grupo intervenido respondió el cuestionario SUS para calificar la facilidad de uso de la aplicación.

En Johnson et al., la población incluyó mujeres entre los 18 y 40 años que se encontraban intentando concebir. La intervención fue el uso de una prueba de ovulación conectada a una aplicación móvil (*Clearblue*), mientras que el grupo control no utilizó pruebas de ovulación ni cambió sus hábitos previos para intentar concebir. El desenlace fue la obtención de una prueba de embarazo positiva para ambos grupos. El seguimiento se realizó al final de cada ciclo menstrual mediante un cuestionario.

Özçelik, et al. tuvo una población de 129 mujeres de 15 a 49 años, sexualmente activas y que no utilizaban ningún método anticonceptivo. El estudio tuvo tres grupos, uno que utilizó el collar del ciclo convencional, otro que utilizó una aplicación móvil del collar del ciclo y además un grupo control que no utilizó ningún método. El estudio tuvo como desenlace primario el número de embarazos no deseados y como secundarios la continuidad y satisfacción del uso del método. Además, evaluaron el conocimiento del método usado y los métodos anticonceptivos alternativos utilizados durante el periodo de ventana fértil. El seguimiento se hizo mediante llamadas telefónicas al 1º, 4º y 12º mes para evaluar la continuidad, uso correcto, satisfacción y conocimiento del método. Además en el cuarto y doceavo mes se hizo un cuestionario para saber sobre embarazos no deseados de las participantes.

MacKrill et al. estudió a mujeres entre 18 y 35 años y, al igual que Özçelik et al., tuvieron tres grupos de estudio. El grupo intervenido utilizó la aplicación móvil *Flo* para registrar los síntomas menstruales y monitorear su ciclo menstrual; el grupo control activo usó la aplicación móvil *Next Period*, una aplicación móvil tipo calendario que predecía el inicio del siguiente ciclo menstrual. El grupo control no recibió ninguna intervención y se les indicó mantener sus hábitos previos. El estudio duró 4 meses y el seguimiento se realizó al finalizar el 1º y 4º mes evaluando síntomas menstruales específicos con un cuestionario de 12 síntomas y los síntomas generales usando la *general assessment of side effect scale* ²⁵ modificada.

Intervención

La principal intervención de los estudios consistió en el uso de una MCTA y evaluaron el uso de aplicaciones móviles enfocadas a diferentes objetivos y

teniendo resultados heterogéneos. Las características completas de las intervenciones se pueden encontrar en la **Tabla 2**.

En el estudio de Song et al., el grupo intervenido utilizó la MCTA llamada *Karada-no-kimochi*. Esta aplicación le proporcionaba información a la usuaria sobre su ciclo menstrual y síntomas asociados a la etapa del ciclo actual para aliviarlos y a la vez aumentar la productividad y disminuir el ausentismo laboral. No se reportaron las funciones utilizadas de la aplicación ni la frecuencia de uso de esta.

Jacobson et al., utilizó una MCTA con un gráfico de PBAC que evaluaba el volumen de sangrado menstrual. El propósito de la intervención fue mejorar el cumplimiento de registro y disminuir el sesgo de recuerdo de la puntuación PBAC mediante el uso de una aplicación móvil. Se evaluó la adherencia a la aplicación, pero no se especificó en el reporte qué criterios se utilizaron o cómo fue realizado.

En el estudio de Johnson et al., el grupo intervenido utilizó una prueba de ovulación conectada a una aplicación móvil para aumentar la tasa de concepción. Posteriormente, todas las participantes usaban una prueba de embarazo independientemente de si estaban menstruando o no. Si no menstruaban y la prueba de embarazo era negativa, a los 5 días se les aplicaba otra prueba. El desenlace fue el obtener una prueba de embarazo positiva. Si tenían dos pruebas de embarazo negativas y no menstruaban, eran retiradas del estudio clasificadas dentro de la categoría “amenorrea” pero sí eran incluidas en el análisis final dentro del grupo “no embarazadas”.

Özçelik, et al. tuvo dos grupos de intervención; el grupo 1 utilizó el método anticonceptivo del collar del ciclo, en el cual la usuaria pasaba un anillo de plástico

a través de cada cuenta en el collar por cada día del ciclo. Las cuentas tenían diferentes colores que indicaban los días fértiles y los días en donde las relaciones sexuales sin protección eran seguras. El grupo 2 usó una aplicación móvil con una versión digital del collar del ciclo. A ambos grupos se les explicó cómo funcionaba el método con la misma información y se les sugirió no tener relaciones sexuales o usar preservativo en los días fértiles. El objetivo de la intervención fue evaluar la versión móvil del collar del ciclo para disminuir los embarazos no deseados y compararla con el collar del ciclo convencional y con el grupo control.

MacKrill et al. también tuvo tres grupos de estudio, el grupo de intervención usó la MCTA *Flo*, la cual tenía una opción para monitorizar los síntomas del ciclo menstrual de forma diaria. El objetivo de la intervención era evaluar si al usar una aplicación con la opción de hacer un registro de síntomas diario, aumentaba el reporte de síntomas por parte de las usuarias. Esto fue medido con un cuestionario para síntomas generales donde se clasificaba como “bajo reporte” con valores del 0-13 y “alto reporte” de 14 a más, y otro cuestionario para síntomas menstruales específicos clasificándolas como “bajo reporte” del 0-5 y “alto reporte” del 6-12.

En los cinco estudios incluidos, las MCTA fueron descargadas por las mismas participantes y utilizadas en su vivienda; además se les aplicaron diferentes tipos de cuestionarios para evaluar el efecto de la intervención.

Riesgo de sesgo

Se analizó cada estudio individualmente usando la herramienta de riesgo de sesgo de Cochrane. Todos los artículos fueron clasificados como *alto riesgo* en la categoría de cegamiento de las participantes y personal del estudio porque tanto las participantes como el personal del estudio tenía conocimiento de la intervención asignada. Asimismo, tres de los cinco artículos tenían *alto riesgo* en la categoría de cegamiento de los evaluadores de los resultados y el manejo de datos de resultados incompletos. En el caso de Özçelik et al. y Jacobson et al., presentaron un *alto riesgo* o *riesgo indeterminado* en seis de siete categorías analizadas mostrando una falta de claridad en el reporte de la metodología. Los resultados se muestran en la **Figura 2**.

Resultados de los estudios

Síntomas

Dos estudios evaluaron el reporte de síntomas en sus participantes al usar una MCTA. Song et al. comprende estos síntomas como dismenorrea, depresión y síntomas premenstruales. Por otro lado, MacKrill et al. evalúa una lista de 46 síntomas y los clasifica en dos categorías: síntomas menstruales específicos como mastodinia, acné, cambios de humor y otros, y síntomas generales como constipación, palpitaciones y artralgias entre otros.

En el estudio de Song et al. asignaron aleatoriamente 650 y 1000 participantes al grupo intervenido y grupo control respectivamente, ambos grupos con datos sociodemográficos similares. En el grupo intervenido, la incidencia de síntomas fue significativamente menor, por ejemplo dismenorrea luego del tercer mes (control 1.7% vs. Intervención 0.5%, $p=0.019$) y depresión en el segundo mes de uso (control 1.0% vs. Intervención 0.2%, $p=0.044$), al igual que una disminución en los valores del cuestionario PHQ-9 (por sus siglas en inglés *patient health questionnaire-9*) para el grupo intervenido. Además hubo diferencias en los síntomas pre menstruales los cuales disminuyeron en el grupo intervenido luego del segundo mes de seguimiento pero en el tercer mes no hubo mayor diferencia.

En cambio, MacKrill et al. tuvo un total de 91 participantes (grupo intervenido $n=30$, control activo $n=31$ y control $n=30$). Las características demográficas y los síntomas registrados en un cuestionario basal fueron similares en los 3 grupos. En los síntomas menstruales específicos, hubo un incremento significativo del reporte de síntomas entre los reportados en el cuestionario basal y los del 4° mes ($p=0.007$).

Analizando por cada grupo individual, se encontró un aumento de síntomas reportados únicamente en el grupo intervenido entre el 1° y 4° mes ($p=0.007$). En el grupo control se observó un aumento de los síntomas menstruales específicos comparando los síntomas basales con el 1° mes ($p=0.042$) y el 4° mes ($p=0.228$).

En el cuestionario basal de síntomas menstruales específicos, no se hallaron diferencias significativas entre los tres grupos al evaluar los valores de las participantes clasificadas como alto vs bajo reporte ($p=0.502$). Pero al 4° mes, en el grupo intervenido aumentó la cantidad de participantes con un alto reporte de síntomas menstruales específicos ($p=0.031$, OR=2.29 con IC de 0.80 a 6.90), mientras que el grupo control ($p=0.727$) y control activo ($p=1.00$) no cambiaron. Por otro lado, en la categoría de síntomas generales, no se encontró diferencia significativa en cuanto al reporte de síntomas cuando se comparó los resultados de los 3 grupos juntos del 1° al 4° mes ($p=0.255$), ni los resultados por grupo individual a lo largo del estudio ($p=0.072$). Comparando el grupo control con el grupo intervenido no hubo una diferencia significativa en el tiempo ($p>0.804$). No se evidenció diferencia significativa en los porcentajes de las participantes clasificadas como alto vs bajo reporte de síntomas al basal ($p=0.321$) ni al 4° mes ($p=0.218$).

Concepción y anticoncepción

Hubo un estudio que evaluó una aplicación móvil para ayudar en la concepción (Johnson et al.) y otro que evaluó una versión de aplicación móvil de un método anticonceptivo, (Özçelik et al.). Johnson et al. incluyó 382 participantes en el grupo de intervención y 403 en el control, ambos grupos con datos demográficos similares. Después de un ciclo menstrual, el número total de embarazos fue

significativamente mayor en el grupo intervenido comparado con el control (25.4% vs. 14.7%, $p=0.0001$) con una razón de probabilidades de 2.0 (95% CI: 1.4-2.8). Luego de dos ciclos, se observó el mismo patrón en el número total de embarazos (36.2% en el grupo de intervención vs. 28.6% en el grupo control, $p=0.026$) con una razón de probabilidades de 1.4 (95% CI: 1.01-1.9). El análisis de supervivencia Kaplan-Meier indicó que la tasa de embarazos en el grupo de intervención fue significativamente mayor ($p=0.015$). El análisis de intención a tratar mostró resultados equivalentes, con la evaluación de un ciclo se calculó una razón de probabilidades de 2.0 (95% CI: 1.4–2.8) y con la evaluación de dos ciclos completos una razón de probabilidades de 1.4 (95% CI: 1.03–1.9). Además, una gran proporción de participantes del grupo intervenido reportaron tener relaciones sexuales dirigidas siguiendo los resultados de las pruebas de ovulación a diferencia del grupo control (88.5% vs. 57.8% $p<0.001$).

En el estudio de Özçelik et al. participaron 129 mujeres, asignando 74 al grupo intervenido (grupo 1=39; grupo 2=35) y 55 al grupo control. En el grupo del collar del ciclo la efectividad fue de 94.9% porque hubieron dos embarazos no deseados en este grupo, a diferencia del grupo de la aplicación móvil donde no hubo ninguno.

Otros resultados

Además de los resultados discutidos previamente en los estudios incluidos, se evaluaron desenlaces secundarios adicionales como por ejemplo productividad laboral en el estudio de Song et al. Al comparar el grupo intervenido y el grupo control, no se observaron diferencias en cuanto al ausentismo laboral ni la asistencia al trabajo. Con respecto al análisis costo-efectividad, el grupo intervenido tuvo un

mayor valor de años de vida ajustados por calidad, menor pérdida de productividad y menor gasto en costos médicos comparado con el grupo control.

En el estudio de Özçelik et al, se exploró también la satisfacción de las usuarias mediante un cuestionario con una escala del 0-10. Luego del primer mes, el promedio de puntaje en el cuestionario de satisfacción fue similar para ambos grupos (47.7 ± 3.03 en el grupo del collar del ciclo y 47.4 ± 1.5 en el grupo de aplicación móvil, $p=0.011$). Al finalizar el año de seguimiento se notó una diferencia en el promedio de puntaje del cuestionario (42.12 ± 8.6 para el collar del ciclo y 47.5 ± 6.1 para la aplicación móvil, $p=0.179$) sin embargo, la muestra de participantes fue considerablemente menor (12 vs. 6 participantes respectivamente).

Teniendo en cuenta que 23 participantes se retiraron del estudio por insatisfacción, la satisfacción final para el grupo del collar del ciclo fue de 69% y para la aplicación móvil 68%. En cuanto a la continuidad de ambos grupos, se observó una disminución entre el 1° y 12° mes teniendo el grupo de la aplicación móvil el porcentaje más bajo (en el 1° mes 54% collar del ciclo y 40% aplicación móvil $p=0.622$ vs. 12° mes 31% collar del ciclo y 17% aplicación móvil $p=0.567$). Cabe mencionar que en los tres parámetros medidos, efectividad, satisfacción y continuidad del método, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos.

Por último, el estudio de Jacobson et al. incluyó 25 participantes en un ensayo clínico aleatorizado cruzado; la edad promedio fue 15 años (13 a 21 años). No hubo diferencia significativa en los resultados del cuestionario PBAC entre registros en

papel y registros en aplicaciones móviles (95 puntos en papel vs. 114 puntos en aplicaciones, $p=0.562$). Sin embargo, la satisfacción de las participantes fue significativamente más alta para los usuarios de la aplicación móvil (resultado de encuesta de satisfacción de 34.5/40 en aplicación vs. 26.2/40 en papel, $p<0.001$). Los resultados del cuestionario SUS (por sus siglas en inglés *system usability scale*²⁶ para la aplicación fueron positivos, 84% de participantes referían que la aplicación era fácil de usar y el 96% afirmaba que era sencillo aprender a usarla.

V. DISCUSIÓN

Resumen de resultados

En esta revisión sistemática exploratoria, se incluyeron cinco ensayos clínicos aleatorizados que evaluaban los usos de las MCTA en mujeres en edad fértil. Estos estudios eran diversos, tenían tamaños de muestra pequeños y desenlaces diferentes. Además, mostraban problemas al reportar la metodología haciendo difícil realizar un análisis adecuado del riesgo de sesgo en cada estudio. Sin embargo, los resultados de la mayoría de los estudios sugerían una asociación positiva entre el uso de MCTA y el bienestar de las participantes, satisfacción de las usuarias y alcance de metas.

MCTA en diferentes escenarios

Las MCTA se han estudiado para diferentes usos: predecir la edad gestacional, predecir etapas del ciclo menstrual, incluida la ventana fértil, conocer los patrones y síntomas del ciclo menstrual y también para brindar ayuda en temas de concepción y anticoncepción. Aparte de los usos y beneficios que las MCTA pueden brindar a las usuarias, los datos recopilados de las aplicaciones móviles se pueden utilizar para ampliar aún más el conocimiento científico sobre los ciclos menstruales.

Dentro de los estudios evaluados en esta revisión, se observó una disminución en la incidencia de síntomas menstruales, ya que la aplicación móvil les brindaba información sobre cómo aliviarlos. Sin embargo, se vio un aumento de los mismos cuando se tenía la opción de registrarlos de forma diaria ya que las usuarias se encontraban más conscientes de síntomas que en otras circunstancias no hubieran

notado. Además, se vio que usar una MCTA junto con una prueba de ovulación definía la ventana fértil con mayor precisión aumentando así la tasa de concepción al tener relaciones sexuales dirigidas. Por otro lado, usar la MCTA del método de collar del ciclo para identificar la ventana fértil disminuía la tasa de embarazos no deseados. Asimismo, se concluyó que había una mayor aceptabilidad al usar la versión de la aplicación móvil del PBAC en comparación al registro en papel y disminuye el sesgo de memoria.

Aunque existe interés en estudiar los beneficios y usos de las MCTA, ya que es un tema relativamente nuevo y prometedor, gran parte de la información disponible proviene de estudios observacionales. Los pocos ECA encontrados tienen un alto riesgo de sesgo e intervenciones muy enfocadas que no evalúan los principales usos que las usuarias buscan en las MCTA. Es necesario estudiar el uso generalizado de las MCTA para poder valorar mejor la información que proporcionan y poder dar una recomendación respaldada al público en general.

Limitaciones de los estudios

En estudios previos se encontró que las mujeres usaban una MCTA principalmente porque incluían la observación de su ciclo menstrual, concepción, información sobre su tratamiento de fertilidad y como método anticonceptivo²⁷. Los estudios encontrados no tienen objetivos enfocados en los usos más comunes de las MCTA por lo que sus desenlaces no permiten una evaluación general de las aplicaciones móviles. Por otro lado, cuatro de los cinco ECA incluidos hicieron un seguimiento entre 2 a 4 ciclos menstruales; hubiera sido beneficioso que el seguimiento fuera más prolongado para evaluar los beneficios a largo plazo y obtener hallazgos

adicionales. Además, la evaluación de los desenlaces y la precisión de las aplicaciones móviles dependen de la rigurosidad de las participantes y esto podría afectar la objetividad de los desenlaces ²⁸.

En Song et al. no se evaluó la adherencia de la aplicación móvil, únicamente se consideró si esta fue descargada y si la usuaria ingresó al menos una vez. Tampoco evaluaron el tiempo dedicado por parte de las usuarias a la aplicación móvil ni la frecuencia en la que registraron sus síntomas para correlacionar adecuadamente el beneficio y uso con la mejoría de síntomas.

Jacobson et al. tuvo una gran tasa de abandono de participantes, en la cual se perdieron 33 de los 58 participantes que se reclutaron, principalmente porque no los localizaron para el seguimiento y por problemas tecnológicos con la aplicación móvil, por lo que tuvieron un tamaño de muestra pequeño (25 participantes). Asimismo, tener participantes de un centro de estudio muy específico (clínica de hematología/oncología y ginecología adolescente), limita la utilidad de los resultados del estudio, ya que no puede ser representativo para todas las mujeres en edad fértil.

En el estudio de Johnson et al. solo mencionan que indicaron a las participantes seguir las instrucciones de la prueba de ovulación *Clearblue*. Sin embargo, estas no se detallan en el reporte del estudio, pudiendo originar confusión sobre la metodología usada y dificultando la reproducibilidad de este. Los investigadores miden el número de relaciones sexuales de manera retrospectiva, si bien esto es realizado para no cambiar los hábitos de las participantes, los datos obtenidos son menos confiables. Además, no evaluaron antecedentes médicos de las pacientes

como embarazos previos, abortos, patologías ginecológicas o información de la pareja que pudo haber alterado los resultados.

Özçelik et al. muestra una gran limitación para analizar sus resultados debido a que presenta una pérdida de participantes a lo largo del estudio de hasta más del 70%, si bien explican las razones de algunas, esto disminuye la significancia de sus datos y la validez interna del estudio. Además, la manera en la que asignaron a las participantes al grupo control no fue aleatoria porque aquellas que no aceptaban usar el método automáticamente formaban parte de este grupo.

Previo al inicio del estudio de MacKrill et al., las participantes fueron informadas que se analizaría la utilidad de las MCTA, por lo que aquellas que pertenecían al grupo control, sin aplicación móvil, estaban conscientes de que no pertenecían al grupo intervenido. A las participantes del grupo intervenido se les indicó que seleccionen en la aplicación móvil “Flo” los síntomas que aplicaban a ellas dentro de la lista brindada por la misma. A pesar de que la aplicación móvil daba la opción de hacer un registro diario de síntomas, no se especifica si los investigadores indicaron la frecuencia con la que debían ingresarlos. Además, los datos ingresados y el tiempo de uso en la aplicación móvil no fueron evaluados, usando únicamente los datos de los cuestionarios de seguimiento, limitando el análisis de los resultados finales.

Fortalezas y limitaciones

Las fortalezas de esta revisión sistemática exploratoria incluyen el uso de la declaración PRISMA-ScR y un enfoque sistemático para llevar a cabo la estrategia de investigación. Además, la investigación incluyó la selección de tres bases de

datos y una búsqueda manual de estudios adicionales citados en los ECA incluidos, lo que permitió que la búsqueda de la literatura fuera exhaustiva.

Una de las limitaciones de esta revisión es que debido a los recursos disponibles se limitó la búsqueda de estudios a inglés y español. Otra limitación es que la búsqueda se realizó solo en bases de datos, por lo que artículos no indexados no fueron evaluados, pudiendo haber omitido estudios que hubieran sido analizados en esta revisión.

VI. CONCLUSIÓN

En esta revisión sistemática exploratoria se encontraron cinco ECA que exploraron la utilidad de las MCTA en mujeres en edad fértil. Aunque los estudios tuvieron diversas limitaciones y alto riesgo de sesgo, los hallazgos indican que las MCTA podrían ayudar a la concepción en tanto estén conectadas a una prueba de ovulación que determine su pico de fertilidad. Por otro lado, la utilidad de las MCTA como método anticonceptivo es ambigua, ya que el estudio analizado presenta fallas metodológicas y un alto riesgo de sesgo lo cual disminuye la fiabilidad sus resultados. Además, los hallazgos de los estudios respecto al reporte de síntomas menstruales o síntomas generales fueron contradictorios, por lo cual la utilidad de las MCTA en este campo es incierta. Por último, existe una mayor satisfacción al usar una MCTA para diferentes propósitos en comparación con sus contrapartes tradicionales.

Es en países en vías de desarrollo donde el uso de las MCTA podría ser más provechoso ya que el acceso a servicios de salud puede ser limitada y el uso de *smartphones* está cada día en aumento. Sin embargo, los estudios encontrados abarcan principalmente una población reducida, la mayoría han sido realizados en países desarrollados con una diversidad cultural y étnica no representativa a nivel mundial. Al realizar la búsqueda bibliográfica se ha observado que este es un tema de interés actual y por ende se espera que haya más investigación con una metodología rigurosa en un futuro próximo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Han, J. K. (2020). Smartphones, Smartwatches, and CIED Patient Safety. *JACC: Clinical Electrophysiology*, 6(9), 1167–1170. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2020.05.016>
2. Kim, J. W., Nguyen, T.-Q., Gipson, S. Y.-M., Shin, A. L., & Torous, J. (2017). Smartphone Apps for Autism Spectrum Disorder—Understanding the Evidence. *Journal of Technology in Behavioral Science*, 3(1), 1–4. <https://doi.org/10.1007/s41347-017-0040-4>
3. Lupton, D. (2014). Quantified sex: a critical analysis of sexual and reproductive self-tracking using apps. *Culture, Health & Sexuality*, 17(4), 440–453. <https://doi.org/10.1080/13691058.2014.920528>
4. Moglia, M. L., Nguyen, H. V., Chyjek, K., Chen, K. T., & Castaño, P. M. (2016). Evaluation of Smartphone Menstrual Cycle Tracking Applications Using an Adapted APPLICATIONS Scoring System. *Obstetrics & Gynecology*, 127(6), 1153-1160. doi:10.1097/aog.0000000000001444
5. Hutcherson, T. C., Cieri-Hutcherson, N. E., Donnelly, P. J., Feneziani, M. L., & Grisanti, K. M. (2019). Evaluation of Mobile Applications Intended to Aid in Conception Using a Systematic Review Framework. *Annals of Pharmacotherapy*, 54(2), 178-186. doi:10.1177/1060028019876890
6. Eschler, J., Menking, A., Fox, S., & Backonja, U. (2019). Defining Menstrual Literacy With the Aim of Evaluating Mobile Menstrual Tracking Applications. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 37(12), 638–646. <https://doi.org/10.1097/cin.0000000000000559>

7. Song, M., & Kanaoka, H. (2018). Effectiveness of mobile application for menstrual management of working women in Japan: Randomized controlled trial and medical economic evaluation. *Journal of Medical Economics*, *21*(11), 1131-1138. doi:10.1080/13696998.2018.1515082
8. Bull, J. R., Rowland, S. P., Scherwitzl, E. B., Scherwitzl, R., Danielsson, K. G., & Harper, J. (2019). Real-world menstrual cycle characteristics of more than 600,000 menstrual cycles. *Npj Digital Medicine*, *2*(1). <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0152-7>
9. Mihm, M., Gangooly, S., & Muttukrishna, S. (2011). The normal menstrual cycle in women. *Animal Reproduction Science*, *124* (3-4), 229–236. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.08.030>
10. Salam, S. S., Ali, N. B., Rahman, A. E., Tahsina, T., Islam, M. I., Iqbal, A., Arifeen, S. E. (2018). Study protocol of a 4- parallel arm, superiority, community based cluster randomized controlled trial comparing paper and e-platform based interventions to improve accuracy of recall of last menstrual period (LMP) dates in rural Bangladesh. *BMC Public Health*, *18*(1). doi:10.1186/s12889-018-6258-z
11. Behre, H. M., Kuhlage, J., Gaßner, C., Sonntag, B., Schem, C., Schneider, H. P. G., & Nieschlag, E. (2000). Prediction of ovulation by urinary hormone measurements with the home use ClearPlan® Fertility Monitor: comparison with transvaginal ultrasound scans and serum hormone measurements. *Human Reproduction*, *15*(12), 2478–2482. <https://doi.org/10.1093/humrep/15.12.2478>

12. Tebb, K. P., Rodriguez, F., Pollack, L. M., Trieu, S. L., Hwang, L., Puffer, M., Brindis, C. D. (2018). Assessing the effectiveness of a patient-centred computer-based clinic intervention, Health-E You/Salud iTu, to reduce health disparities in unintended pregnancies among Hispanic adolescents: Study protocol for a cluster randomised control trial. *BMJ Open*, 8(1). doi:10.1136/bmjopen-2017-018201
13. Epstein, D. A., Lee, N. B., Kang, J. H., Agapie, E., Schroeder, J., Pina, L. R., Fogarty, J., Kientz, J. A., & Munson, S. (2017). Examining Menstrual Tracking to Inform the Design of Personal Informatics Tools. *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. <https://doi.org/10.1145/3025453.3025635>
14. Levy, J., & Romo-Avilés, N. (2019). “A good little tool to get to know yourself a bit better”: a qualitative study on users’ experiences of app-supported menstrual tracking in Europe. *BMC Public Health*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7549-8>
15. Rousseau, F., Da Silva Godineau, S. M., De Casabianca, C., Begue, C., Tessier-Cazeneuve, C., & Legendre, G. (2019). State of knowledge on smartphone applications concerning contraception: A systematic review. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*, 48(2), 83–89. <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2018.11.001>
16. Peters, M., Godfrey, C., McInerney, P., Munn, Z., Trico, A., & Khalil, H. (2020). Chapter 11: Scoping Reviews. *JBIM Manual for Evidence Synthesis*. <https://doi.org/10.46658/jbimes-20-12>

17. Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., ... Straus, S. E. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of Internal Medicine*, *169*(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/m18-0850>
18. *The best reference management tool*. EndNote. (n.d.). <https://endnote.com/>.
19. Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, *5*(1). <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
20. Higgins JPT, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Sterne JAC. Chapter 8: Assessing risk of bias in a randomized trial. In: Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 6.1 (updated September 2020). Cochrane, 2020.
21. Jacobson, A. E., Vesely, S. K., Haamid, F., Christian-Rancy, M., & O'Brien, S. H. (2018). Mobile Application vs Paper Pictorial Blood Assessment Chart to Track Menses in Young Women: A Randomized Cross-over Design. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, *31*(2), 84–88. <https://doi.org/10.1016/j.jpog.2017.09.009>
22. Johnson, S., Stanford, J. B., Warren, G., Bond, S., Bench-Capon, S., & Zinaman, M. J. (2020). Increased Likelihood of Pregnancy Using an App-Connected Ovulation Test System: A Randomized Controlled

- Trial. *Journal of Women's Health*, 29(1), 84–90.
<https://doi.org/10.1089/jwh.2019.7850>
23. Özçelik, E., Uzuner, A., Karahan, Ö., Atici, E., & Özendi, Y. (2020). Standard days method: comparison of CycleBeads and Smartphone app. *International Medicine*, 2(5), 294. <https://doi.org/10.5455/im.102991>
24. MacKrill, K., Groom, K. M., & Petrie, K. J. (2020). The effect of symptom-tracking apps on symptom reporting. *British Journal of Health Psychology*, 25(4), 1074–1085. <https://doi.org/10.1111/bjhp.12459>
25. Rief, W., Barsky, A. J., Glombiewski, J. A., Nestoriuc, Y., Glaesmer, H., & Braehler, E. (2010). Assessing general side effects in clinical trials: reference data from the general population. *Pharmacoepidemiology and Drug Safety*, 20(4), 405–415. <https://doi.org/10.1002/pds.2067>
26. Brooke J. Redhatch Consulting Ltd. SUS: A Quick and Dirty Usability Scale. <https://hell.meiert.org/core/pdf/sus.pdf>. Accessed 01-19, 2017.
27. Gambier-Ross, K., McLernon, D. J., & Morgan, H. M. (2018). A mixed methods exploratory study of women's relationships with and uses of fertility tracking apps. *DIGITAL HEALTH*, 4, 205520761878507. <https://doi.org/10.1177/2055207618785077>
28. Earle, S., Marston, H. R., Hadley, R., & Banks, D. (2020). Use of menstruation and fertility app trackers: a scoping review of the evidence. *BMJ Sexual & Reproductive Health*, 47(2), 90–101. <https://doi.org/10.1136/bmjsex-2019-200488>

VIII. TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1: Características de los estudios

Autor, año (país)	Población, edad y otros criterios de inclusión/exclusión	Número de pacientes* *	Intervención	Control	Desenlaces	Seguimiento	Financiamiento	Conflictos de Interés
Song, M., 2018 (Japón)	Mujeres entre 20-45 años, trabajadoras en Japón	I:650; C:1000	Uso de la aplicación <i>Karada-no-kimochi</i> para registrar fechas de menstruación, temperatura corporal basal y trastornos mentales y físicos para predecir el inicio de la siguiente menstruación, duración de ciclo menstrual y día de ovulación.	Sin intervención pero completaron el mismo cuestionario al mismo tiempo que el grupo intervenido	Primario: productividad laboral, incidencia de enfermedades y severidad de depresión auto-reportada. Secundario: síntomas físicos	A través del cuestionario WPAI ¹⁹ realizado al inicio del estudio y luego del 1°, 2° y 3° mes. Seguimiento total: 4 meses	Financiado por Docomo Healthcare Inc.	Uno de los revisores es trabajador de SPD* Development Company Ltd, una subsidiaria de SPD Swiss Precision Diagnostics GmbH, fabricante de pruebas de embarazo y fertilidad. El resto de revisores no tienen conflictos de interés
	Inclusión: no gestantes, usuarias de un <i>smartphone</i> , nunca haber descargado la aplicación de estudio (<i>Karada-no-kimochi</i>).							
	Exclusión: haber tenido una cita médica o estar recibiendo tratamiento para depresión, dismenorrea y/o síndrome premenstrual dentro del mes anterior al reclutamiento							
Jacobson, A.E., 2017 (EE.UU)	Mujeres entre 11-21 años que menstrúan, en consulta externa de clínicas de hematología/oncología y ginecología adolescente en Nationwide Children's Hospital	Total: 25	Uso de la versión de aplicación móvil de la escala PBAC [¶]	Valor de escala PBAC [¶] registrado en un diario de papel	Satisfacción del paciente y adherencia al reporte a través de la aplicación vs. Reporte en papel	Las pacientes respondieron una escala de 10 puntos al final de cada ciclo para medir la aceptabilidad del instrumento usado por la paciente. El grupo que uso la aplicación móvil respondió el cuestionario SUS [^] al final del ciclo. Seguimiento total: 2 ciclos menstruales consecutivos.	Desarrollado por la sociedad de investigación de hemostasia y trombosis (EE.UU)	Investigadores declaran no tener conflictos de interés
	Inclusión: historia de ciclos menstruales regulares que ocurren cada 21-45 días y duran <8 días, disponibilidad de un <i>smartphone</i> con servicio continuo por 3 meses							
	Exclusión: pacientes que no hablan inglés, pacientes que iniciarán un tratamiento hormonal que inhibe el sangrado menstrual							

Johnson, S., 2019 (EE.UU-Reino Unido)	Mujeres de 18-40 años tratando activamente de concebir.	I: 418; C: 426	Uso de una prueba de ovulación conectada a una aplicación móvil (<i>Clearblue</i>)	No uso de pruebas de ovulación	Número de embarazos.	El seguimiento se hacía con una prueba de embarazo en orina y una muestra de orina, las cuales se realizaban el primer día predecido de menstruación. Si la prueba era negativa, pero aún no menstruaban, las participantes realizaban otra prueba de embarazo en orina y otra muestra de orina a los 5 días. Todas las pruebas eran enviadas al sitio de estudio via correo postal. Seguimiento total: 3 ciclos menstruales consecutivos.	Financiado por SPD* Development Company Ltd., una subsidiaria de Swiss Precision Diagnostics Development	Investigadores SJ, GW, SB and SBC son trabajadores de SPD* Development Company (compañía financiadora del estudio). JBS ha sido un consultor pagado de SPD* Development Company Ltd y MJZ es miembro de la junta asesora de SPD* Development Company Ltd
	Inclusión: dispuestas a usar su propio smartphone, revelar su estado gestacional, brindar muestras de orina y tener al menos 2 ciclos menstruales regulares consecutivos desde el último embarazo/aborto							
Özçelik, E., 2020 (Turquía)	Mujeres de 15 a 49 años sexualmente activas, que tienen un smartphone y que no usan anticonceptivos o usan el método de retiro en el servicio de medicina familiar y gineco-obstetricia del Hospital Universitario Marmara, Turquía	I: 39 (grupo 1); 35 (grupo 2); C: 55	Grupo 1: uso de un "collar del ciclo" que simula los días del ciclo menstrual donde la usuaria debe pasar un anillo de plástico a través de cada cuenta por cada día del ciclo. Grupo 2: uso de una	Se les indicó mantener hábitos previos y recibieron la misma charla informativa acerca de métodos de planificación	Primario: Número de embarazos no deseados. Secundario: continuidad de uso y satisfacción de las usuarias.	El seguimiento se hizo con un cuestionario realizado via llamadas telefónicas después del 1º, 4º y 12º mes para evaluar la continuidad, uso correcto, satisfacción y conocimiento del método. Se usó otro	No recibió financiamiento	Investigadores declaran no tener conflictos de interés

	<p>Inclusión: usuarias de <i>smartphones</i> con ciclos regulares definidos como: tener cuatro o más menstruaciones después del último hijo nacido y/o tener las últimas tres menstruaciones con una duración dentro del marco de tiempo esperado (cada ciclo menstrual debe durar entre 26 y 32 días).</p> <p>Exclusión: mujeres con ciclo menstrual <26 días o >32 días, uso de anticonceptivos orales en los últimos 3 meses o uso de anticonceptivos inyectables en los últimos 6 meses.</p>		<p>versión de aplicación móvil del collar del ciclo (<i>Cycle Beads</i>)</p>	<p>familiar que los grupos intervenidos.</p>		<p>cuestionario para conocer el estado de embarazo no deseado en las participantes después del 4° y 12° mes. Seguimiento total: 12 meses</p>		
<p>MacKrell, K., 2020 (Nueva Zelanda)</p>	<p>Mujeres de 18 a 35 años en Auckland, Nueva Zelanda</p> <p>Inclusión: hablar y escribir en inglés, tener ciclos menstruales regulares (al menos uno cada dos meses), tener un <i>smartphone</i> marca "Iphone".</p> <p>Exclusión: no haber usado una aplicación de seguimiento de ciclo menstrual previamente.</p>	<p>I: 30; CA: 31; C: 30</p>	<p>Uso de una aplicación móvil para monitorizar el ciclo menstrual y registrar síntomas diarios (<i>Flo</i>)</p>	<p>Control activo: uso de una aplicación móvil tipo calendario que predice el inicio del siguiente ciclo menstrual (<i>Next Period</i>). Control: no recibió ninguna aplicación y se les indicó que continuaran con su método habitual de monitoreo de ciclo menstrual.</p>	<p>Número de síntomas reportados</p>	<p>En el 1° y 4° mes las participantes hicieron dos cuestionarios de seguimiento en línea donde se evaluó el número de síntomas menstruales específicos en la última menstruación y síntomas generales experimentados en la última semana. Seguimiento total: 4 meses</p>	<p>No reportado</p>	<p>Investigadores declaran no tener conflictos de interés</p>

*SPD: Swiss Precision Diagnostics **I: Intervención; C: control; CA: control activo ¶PBAC: Pictorial Blood Assessment Chart †WPAI: Work Productivity and Activity Impairment Questionnaire ^SUS: Likert system usability scale

Tabla 2: Características de las intervenciones

	Song, M., 2018 (Japón)	Jacobson, A.E., 2017 (EE.UU)	Johnson, S., 2019 (EE.UU-Reino Unido)	Özcelik, E., 2020 (Turquía)	MacKrell, K., 2020 (Nueva Zelanda)
Nombre de la intervención	Uso de una aplicación móvil para seguimiento de ciclo menstrual	Cuantificación de la severidad del sangrado menstrual usando una aplicación móvil de PBAC**	Uso de una aplicación móvil de embarazo conectada a un sistema de prueba de ovulación para ayudar a la concepción	Uso de una aplicación móvil del método de planificación familiar "collar del ciclo".	Uso de una aplicación móvil de seguimiento de síntomas menstruales
Fundamento, marco teórico o propósito	Brindar al usuario información sobre su ciclo menstrual y síntomas asociados de acuerdo a la etapa actual de su ciclo para aliviarlos, aumentar productividad laboral y disminuir ausentismo laboral.	El registro de volumen de sangrado menstrual utilizando un PBAC** permite mejorar el cumplimiento y disminuir el sesgo de recuerdo. En este estudio se busca evaluar si el puntaje de PBAC** a través del uso de una aplicación móvil aumenta el registro y la satisfacción de la usuaria	Al usar una aplicación móvil conectada a una prueba de ovulación indica el momento de fertilidad pico en las usuarias ayudando a tener relaciones sexuales dirigidas y de esa forma aumentar la tasa de concepción	Uso del método de "collar del ciclo" en formato de aplicación móvil. Este método permite a la participante hacer un seguimiento de su ciclo menstrual y conocer sus días fértiles durante los cuales se recomienda la abstinencia, uso de preservativo u otro método de barrera para prevenir embarazos no deseados.	Se cree que hacer un seguimiento de síntomas aumenta el reporte de los mismos. En este estudio se investiga si hacer un seguimiento diario con una aplicación móvil aumentaría el reporte tanto de síntomas menstruales como de síntomas generales por parte de las participantes.
Materiales	Aplicación móvil para el grupo intervenido que registra sus fechas de menstruación, temperatura corporal basal y trastornos físicos y mentales. Además, tanto el grupo intervenido como el control completan un cuestionario online. El cuestionario (WPAI*) puede encontrarse en el siguiente enlace: https://www.tandfonline.com/doi/suppl/10.1080/13696998.2018.1515082 .	El diario de PBAC** en papel y en formato de aplicación móvil. Se envió un correo electrónico una vez por semana a las participantes para verificar la fecha de menstruación. Al final de cada ciclo, todos los participantes respondieron una encuesta de satisfacción. Además, el grupo de intervención respondió un cuestionario de Likert SUS^ evaluando la aplicación móvil. El PBAC** utilizado se puede encontrar en el siguiente enlace: https://www.jpagonline.org/article/S1083-3188(17)30266-8/fulltext	Aplicación móvil para el seguimiento del ciclo menstrual. Sistema de prueba de ovulación. Recipientes para muestras de orina y prueba de embarazo que regresaron al lugar del estudio por correo.	Collar del ciclo físico y en formato de aplicación móvil. Cuestionario de conocimiento de salud reproductiva y cuestionario de satisfacción para todas las participantes. Preservativos para los grupos de intervención para usar durante los días fértiles.	Aplicación móvil <i>Flo</i> y <i>Next period</i> . Cuestionario basal de síntomas y cuestionarios de seguimiento.

Procedimientos	El grupo intervenido descargó la aplicación "Karada-no-kimochi" y registraron fechas de menstruación, temperatura corporal basal y síntomas físicos y mentales. Basado en los datos registrados, la aplicación predice el ciclo menstrual y brinda información de acuerdo a la etapa del ciclo en el que se encuentran. Además recomienda cambios en estilos de vida apropiados para poder aliviar los síntomas.	El grupo intervenido hizo un seguimiento del sangrado menstrual utilizando una versión de aplicación móvil de la puntuación PBAC** para un ciclo menstrual. Recibieron una notificación automática diaria como recordatorio para ingresar la información de la menstruación desde 14 días antes de la menstruación esperada (según el historial de la paciente y la fecha del último período menstrual). Una vez que ingresaron los datos del inicio de la menstruación, aparecía un mensaje auto personalizado cada noche a las 7 pm como recordatorio para completar los datos de PBAC** del día. Además, se envió un correo electrónico una vez a la semana a cada participante para verificar la fecha en que comenzó la menstruación con el fin de evitar confusiones.	El grupo intervenido realizó un seguimiento de su ciclo menstrual utilizando una aplicación móvil conectada a un sistema de ovulación para determinar su pico de fertilidad. La aplicación envió un recordatorio a las participantes en la fecha de la ventana fértil estimada. La prueba de ovulación indicaba uno de los tres niveles de fertilidad (bajo, alto, pico). Usando la siguiente fórmula: fecha de último período menstrual + duración promedio del ciclo +1 día, los investigadores calcularon el día previsto para realizar la prueba de embarazo y se solicitó una muestra de orina a todas las participantes independientemente de presencia de menstruación o no. Si los resultados eran negativos y no habían menstruado, la prueba se repetía 5 días después. En caso la segunda prueba fuera negativa, se retiraba a la participante del estudio clasificándola dentro de la categoría "amenorrea". Todas las muestras de orina y los resultados de las pruebas se enviaron por correo al sitio del estudio, donde confirmaron los resultados. El estudio tuvo una duración de tres ciclos menstruales y si la participante tenía una prueba de embarazo positiva se le retiraba del estudio.	Las participantes del grupo 1 de intervención recibieron un collar del ciclo y se les explicó su uso. Las del grupo 2 de intervención recibieron la misma información acerca del uso del collar del ciclo y les descargaron la versión turca de la aplicación móvil del mismo (<i>CycleBeads</i>) en sus celulares. Se les sugirió a los dos grupos de intervención evitar las relaciones sexuales o usar preservativo en los días fértiles, se les brindó preservativos. En caso de uso inadecuado del preservativo o rotura de este, se brindó información sobre anticoncepción de emergencia. El grupo de control no recibió ninguna intervención. El estudio tuvo una duración de doce meses.	El grupo intervenido descargó una aplicación de monitoreo del ciclo menstrual que hace seguimiento diario de síntomas (<i>Flo</i>), esta aplicación tiene una lista de 12 síntomas y 14 estados de ánimo de los cuales el usuario debe seleccionar los síntomas y ánimos que experimenta cada día. El grupo de control activo descargó una aplicación estilo calendario que solo predice la fecha de inicio del la próxima menstruación y no realiza un seguimiento de los síntomas (<i>Next Period</i>). Los dos grupos que usan una aplicación recibieron una demostración de su aplicación, un folleto con la misma información y se les pidió que usaran la aplicación asignada con regularidad durante 4 meses. El grupo de control no recibió una aplicación y se le pidió que continuara con su método habitual de seguimiento del ciclo menstrual durante el mismo período de tiempo.
Quién realiza la intervención	Aplicación y cuestionario descargada por las mismas participantes	Aplicación y cuestionario descargada por las mismas participantes	Aplicación descargada por las participantes y pruebas de embarazo, ovulación y muestras de orina enviadas por correo.	Aplicación y cuestionario descargada por las mismas participantes	Aplicación y cuestionario descargada por las mismas participantes
Forma de realizar la intervención (grupal o individual)	Todas las intervenciones fueron auto aplicadas individualmente y el cuestionario fue a través de una página web.	Todas las intervenciones fueron auto aplicadas individualmente y el cuestionario fue enviado via correo electrónico.	Todas las intervenciones fueron auto aplicadas individualmente.	Todas las intervenciones fueron auto aplicadas individualmente.	Todas las intervenciones fueron auto aplicadas individualmente y el cuestionario fue enviado via correo electrónico.

Lugar donde se realiza la intervención	Aplicación móvil ("Karadano-kimochi")	Versión del puntaje de PBAC** de aplicación móvil.	Aplicación móvil <i>Clearblue</i> conectada a un sistema de prueba de ovulación	Aplicación móvil <i>Cycle Beads</i>	Aplicación móvil "Flo"
Frecuencia (sesiones)	La definición de uso de la aplicación fue considerado cuando el usuario descargó la aplicación e inició sesión; se requería que las usuarias usen la aplicación durante el periodo de estudio pero las funciones usadas y la frecuencia de uso no fue considerado.	El grupo intervenido registró la información de su sangrado menstrual en la aplicación móvil cada día durante el ciclo menstrual. El grupo control hizo el seguimiento de la información del sangrado menstrual en un diario PBAC** de papel cada día por la duración del ciclo.	Se realizó una prueba de embarazo una o dos veces por ciclo. La aplicación móvil enviaba notificaciones para realizar la prueba de ovulación al inicio de la ventana fértil estimada una vez por ciclo.	El grupo intervenido debía registrar el primer día de menstruación del ciclo anterior para determinar sus días fértiles e infértiles.	No se especifica el momento en que las participantes debían ingresar información sobre su ciclo menstrual o síntomas experimentados.
Modificaciones	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
Fidelidad	Adherencia a la aplicación móvil no fue evaluada	Adherencia a la aplicación móvil fue evaluada pero no especificada adecuadamente.	Adherencia a la aplicación móvil no fue especificada	Se realizaron llamadas telefónicas a cada participante luego del 1°, 4° y 12° mes pero no se especifica claramente si se verificó la adherencia al uso de la aplicación móvil	Adherencia a la aplicación móvil no fue evaluada

*WPAI: Work Productivity and Activity Impairment Questionnaire **PBAC: Pictorial Blood Assessment Chart ^Likert SUS: Likert system usability scale.

Figura 1: Diagrama de flujo de selección de estudios

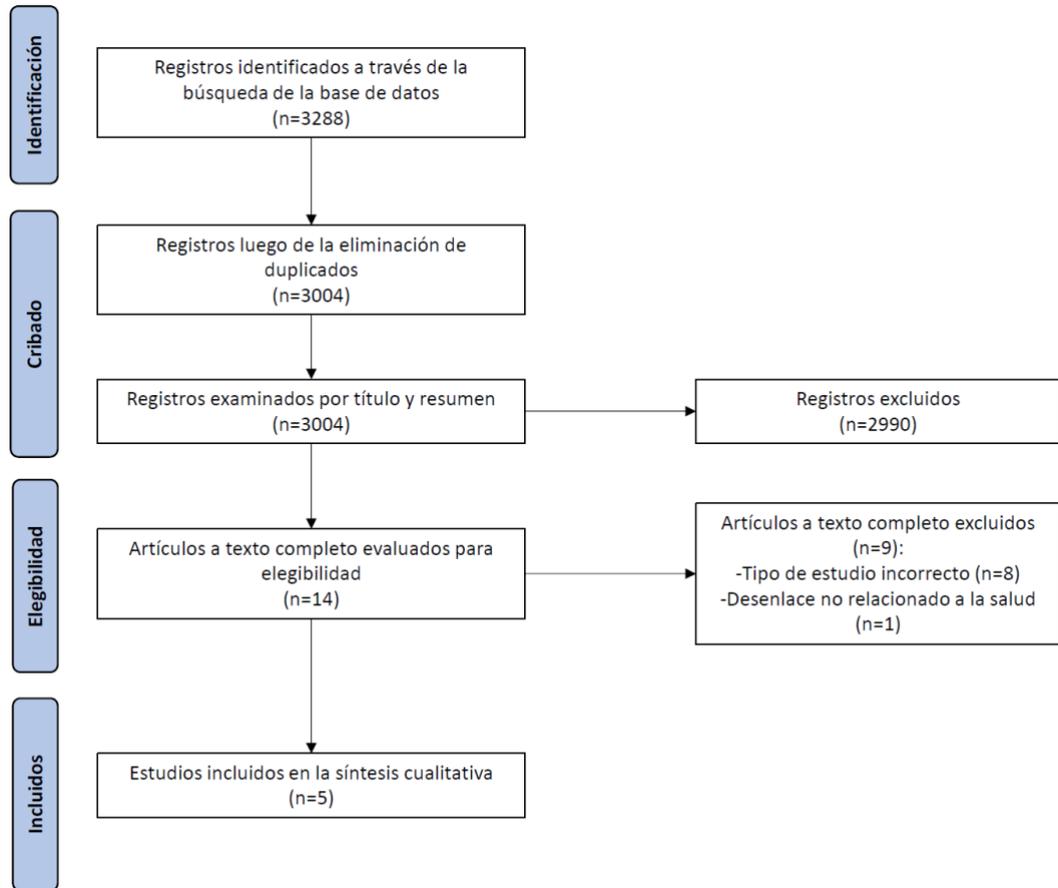


Figura 2: Riesgo de sesgo de estudios incluidos

	Song, M. (2018)	Jacobson, A. E. (2017)	Johnson, S. (2019)	Özçelik, E. (2020)	MacKrell, K. (2020)
Sesgo de selección: Generación de la secuencia	+	?	+	?	+
Sesgo de selección: Ocultamiento de la selección	+	?	+	?	+
Sesgo de notificación: Notificación selectiva de los resultados	+	?	+	?	?
Sesgo de realización: Cegamiento de los participantes y personal	-	-	-	-	-
Sesgo de detección: Cegamiento de los evaluadores del resultado	-	-	+	?	-
Sesgo de desgaste: Datos de resultados incompletos	-	-	+	-	+
Otras fuentes de sesgo	+	+	+	+	+

- Alto
 ? Indeterminado
 + Bajo

IX. APÉNDICES

Apéndice 1: Estrategia de búsqueda

PubMed

(cycle, menstrual[MeSH Terms] OR fertility[MeSH Terms] OR contraception[MeSH Terms] OR Menstrual cycle OR Fertility tracking OR Fertility OR Contraception OR Contraceptive OR Menstruation OR Family planning OR Pregnancy prevention OR Menses OR Birth control OR Pill) AND (mobile phone[MeSH Terms] OR mhealth[MeSH Terms] OR App OR Mobile app OR Mobile application OR Mobile health OR mHealth OR eHealth OR ePlatform OR Smartphone OR Mobile phone)

CENTRAL

(Menstrual cycle OR Fertility tracking OR Fertility OR Contraception OR Contraceptive OR Menstruation OR Family planning OR Pregnancy prevention OR Menses OR Birth control OR Pill) AND (App OR Mobile app OR Mobile application OR Mobile health OR mHealth OR eHealth OR ePlatform OR Smartphone OR Mobile phone)

Scopus

(Menstrual cycle OR Fertility tracking OR Fertility OR Contraception OR Contraceptive OR Menstruation OR Family planning OR Pregnancy prevention OR Menses OR Birth control OR Pill) AND (App OR Mobile app OR Mobile application OR Mobile health OR mHealth OR eHealth OR ePlatform OR Smartphone OR Mobile phone)

Apéndice 2: Tabla de motivos de exclusión de los estudios

Selección de Artículos					
#	Título	Primer Autor	Fecha de publicación	Incluido/Excluido	Motivo
1	Study protocol of a 4- parallel arm, superiority, community based cluster randomized controlled trial comparing paper and e-platform based interventions to improve accuracy of recall of last menstrual period (LMP) dates in rural Bangladesh	Salam, S. S	2018	Excluido	Tipo de estudio incorrecto (protocolo)
2	Preventing Pregnancy in Kenya Through Distribution and Use of the CycleBeads Mobile Application	Shelus, V.	2017	Excluido	Tipo de estudio incorrecto (cohorte)
3	Effectiveness of mobile application for menstrual management of working women in Japan: randomized controlled trial and medical economic evaluation	Song, M.	2018	Incluido	
4	Feasibility of A smartphone application (APP) pictorial blood assessment chart (PBAC) as an endpoint in A von willebrand disease trial	Tahata, S.	2017	Excluido	Tipo de estudio incorrecto (resumen de congreso)
5	Advantages of determining the fertile window with the individualised Natural Cycles algorithm over calendar-based methods	Kleinschmidt, T. K.	2019	Excluido	Tipo de estudio incorrecto (cohorte)
6	Predicting pregnancy using large-scale data from a women's health tracking mobile application	Liu, B.	2019	Excluido	Tipo de estudio incorrecto (modelo matemático)
7	Randomised controlled trial of connected ovulation test system demonstrates double the chances of pregnancy in first cycle and reveal other factors affecting pregnancy likelihood	Johnson, S.	2019	Excluido	Tipo de estudio incorrecto (resumen de congreso)
8	Validation of PreMenticS smartphone app: patient and clinician acceptability of using an electronic method for measuring premenstrual symptoms	Isrctn	2018	Excluido	Tipo de estudio incorrecto (resumen de congreso)
9	Mobile Application vs Paper Pictorial Blood Assessment Chart to Track Menses in Young Women: a Randomized Cross-over Design	Jacobson, A. E.	2018	Incluido	
10	Increased Likelihood of Pregnancy Using an App-Connected Ovulation Test System: a Randomized Controlled Trial	Johnson, S.	2020	Incluido	

11	Can apps and calendar methods predict ovulation with accuracy?	Johnson, S.	2018	Excluido	Tipo de estudio incorrecto (cohorte)
12	Can menstrual health apps selected based on users' needs change health-related factors? A double-blind randomized controlled trial	Lee, J.	2019	Excluido	Desenlace no relacionado a la salud
13	The effect of symptom-tracking apps on symptom reporting	MacKrell, K.	2020	Incluido	
14	Standard days method: Comparison of CycleBeads and Smartphone app	Özçelik, E.	2020	Incluido	