



**Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado**

**Instituto Mexicano del Seguro Social  
Unidad Médica de Alta Especialidad de  
Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación  
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”  
Ciudad de México**



**COMPARACIÓN DE LA COSTO-EFECTIVIDAD DE LA TELECONSULTA  
VS. CONSULTA TRADICIONAL PARA LA ATENCIÓN DEL PACIENTE CON  
GONARTROSIS GRADO IV TRATADO CON ARTROPLASTÍA TOTAL  
PRIMARIA DE RODILLA DE UN PAÍS CON UNA ECONOMÍA EMERGENTE**

**TESIS**

Que para obtener el:  
**GRADO DE ESPECIALISTA**

En:  
**ORTOPEDIA**

Presenta:

**ALDO XAVIER ARIAS ARCEO**

Tutor:  
Avelino Colín Vázquez

Investigador responsable:  
Adrián Huematzin Rivera Villa

Investigadores asociados:  
Rubén Torres González  
David Santiago German  
Erick de Jesús Pérez Zárate

Registro CLIS y/o Enmienda:  
R-2023-3401-017

Lugar y fecha: Dirección de Educación e Investigación en Salud de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Ciudad de México, agosto 2023

Fecha de egreso: 29 febrero 2024

CD. MX. 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AUTORIDADES**

DRA. FRYDA MEDINA RODRÍGUEZ  
DIRECTORA TITULAR UMAE TOR DVFN

DR. RUBÉN TORRES GONZÁLEZ  
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN

DRA. HERMELINDA HERNÁNDEZ AMARO  
TITULAR DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN

DR. HENRY MARTÍN QUINTELA NUÑEZ DEL PRADO  
ENC. DIRECCIÓN MÉDICA HOVFN UMAE TOR DVFN

DR. DAVID SANTIAGO GERMÁN  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN

DR. MANUEL IGNACIO BARRERA GARCÍA  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA HOVFN  
UMAE TOR DVFN

DRA. ALEXIS JARDÓN REYES  
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
UMAE TOR DVFN

DRA. MARIA BETTEN HERNANDEZ ALVAREZ  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA  
UMAE TOR DVFN

AVELINO COLÍN VÁZQUEZ  
TUTOR DE TESIS

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

En el camino de la vida, la dedicación y el amor que ustedes me han brindado han sido la brújula que me ha guiado hacia la realización de este logro. Cada paso que he dado en la búsqueda del conocimiento ha estado respaldado por su apoyo inquebrantable y su inmenso cariño.

A mis padres, quienes con su constante aliento y sacrificio me han enseñado el valor del esfuerzo y la perseverancia, esta tesis es un tributo a la fortaleza que me han transmitido a lo largo de los años.

A mis hermanos, cuyo apoyo incondicional y amistad inquebrantable han sido un faro en mi viaje académico, les dedico estas palabras de gratitud y reconocimiento.

Y a mi querida hija, mi mayor fuente de inspiración, esta tesis es un testimonio del legado que deseo dejar para ti, demostrándote que los sueños pueden alcanzarse con dedicación y amor.

Esta obra no habría sido posible sin su constante aliento, comprensión y amor. A ustedes dedico mi éxito y celebro este logro juntos, como una familia unida por el lazo indestructible del amor.

Con todo mi cariño.

## CONTENIDO

I.	TÍTULO:.....	6
II.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:.....	6
III.	RESUMEN.....	8
IV.	MARCO TEÓRICO.....	10
a.	Antecedentes.....	14
V.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	26
VI.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	26
VII.	JUSTIFICACIÓN .....	27
VIII.	OBJETIVOS .....	27
IX.	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN .....	27
X.	MATERIAL Y MÉTODOS .....	28
a.	Diseño:.....	28
b.	Sitio.....	30
c.	Periodo .....	30
d.	Material .....	30
i.	Criterios de Selección .....	30
e.	Métodos.....	31
i.	Técnica de Muestreo .....	31
ii.	Cálculo del Tamaño de Muestra .....	32
iii.	Método de Recolección de Datos .....	32
iv.	Modelo Conceptual .....	34
v.	Descripción de Variables .....	35
vi.	Recursos Humanos .....	37
vii.	Recursos Materiales .....	38
XI.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	39
XII.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	40
XIII.	FACTIBILIDAD .....	42
XIV.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	43
XV.	ANALISIS ESTADÍSTICO .....	44

XVI. RESULTADOS .....	44
XVII. DISCUSIÓN.....	48
XVIII. CONCLUSIONES.....	50
XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	51
XVI. ANEXOS .....	55
Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos. ....	55
Anexo 2. Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado.....	56
Anexo 3. Carta de No Inconveniencia por la Dirección. ....	57
Anexo 4. Carta de Aceptación del Tutor. ....	58
Anexo 5. Dictamen del Comité de Ética e Investigación en Salud. ....	59

## **INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

### **Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" Ciudad de México**

**I. TÍTULO:** COMPARACIÓN DE LA COSTO-EFECTIVIDAD DE LA TELECONSULTA vs. CONSULTA TRADICIONAL PARA LA ATENCIÓN DEL PACIENTE CON GONARTROSIS GRADO IV TRATADO CON ARTROPLASTÍA TOTAL PRIMARIA DE RODILLA DE UN PAÍS CON UNA ECONOMÍA EMERGENTE.

#### **II. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:**

*Alumno: Aldo Xavier Arias-Arceo (a).*

*Investigador responsable: Adrián Huematzin Rivera-Villa (b).*

*Tutor: Avelino Colín-Vázquez (c).*

Investigadores asociados:

- Rubén Torres González (d).
- David Santiago German (e).
- Erick de Jesús Pérez Zárate (f).

(a) Alumno de 4o año del Curso de Especialización Médica en Ortopedia. Sede IMSS-UNAM, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 9993409618. Correo electrónico: aldoariasarceo@gmail.com. Matrícula: 98359210.

(b) Jefe de Servicio Reemplazos articulares, Hospital de Ortopedia. Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 5557473500 ext. 25398. Correo electrónico: adrian.rivera@imss.gob.mx. Matrícula: 99352453.

(c) Médico de Base Especialista en Ortopedia/Traumatología. Con Alta Especialidad en Reemplazos articulares. Adscrito al departamento reemplazos articulares Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel: 5557473500, ext. 25398. Correo electrónico: [dravelinocolin@gmail.com](mailto:dravelinocolin@gmail.com). Matrícula: 98351763.

(d) Director de Educación e Investigación en Salud, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. ext 25582, 25583. Correo electrónico: [ruben.torres@imss.gob.mx](mailto:ruben.torres@imss.gob.mx).

(e) Jefe de División de Investigación en Salud, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. ext 25582, 25583. Correo electrónico: [David.santiagoge@imss.gob.mx](mailto:David.santiagoge@imss.gob.mx).

(f) Alumno de 2o año del Curso de Especialización Médica en Ortopedia. Sede IMSS-UNAM, Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel. 9512196976. Correo electrónico: [erickdemua18@gmail.com](mailto:erickdemua18@gmail.com). Matrícula: 97352489.



### III. RESUMEN

**TÍTULO:** Comparación de la costo-efectividad de la teleconsulta vs. consulta tradicional para la atención del paciente con gonartrosis grado iv tratado con artroplastía total primaria de rodilla de un país con una economía emergente.

**INTRODUCCIÓN:** La teleconsulta se define como “la prestación de servicios de atención de la salud donde la distancia es un factor crítico, por parte de todos los profesionales de la salud que utilizan tecnologías de la información y la comunicación para el intercambio de información válida para el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades y lesiones, todo en interés de promover la salud de las personas y sus comunidades”. La teleconsulta en ortopedia ha sido una opción en la atención de pacientes foráneos en la UMAE desde 2018. Chiapas es de los estados foráneos que recibe esta modalidad de atención encontrándose a 828 km de distancia de la ciudad de México.

**OBJETIVO:** El objetivo de este estudio es comparar la costo-efectividad de la implementación de la teleconsulta y la consulta médica tradicional en la atención de pacientes postoperados de artroplastia primaria total de rodilla en el servicio de reemplazo articular con el diagnóstico de gonartrosis grado IV.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo a partir de la revisión de expedientes de pacientes que fueron sometidos a artroplastia total primaria de rodilla atendidos por teleconsulta y consulta médica tradicional de ortopedia en el servicio de reemplazos articulares provenientes del estado de Chiapas., del 2015 al 2022 se atendieron n=119 pacientes del Servicio de reemplazos articulares de la UMAE de TOR-DVFN, los criterios de inclusión fueron: pacientes derechohabientes del IMSS, mayores de 18 años de ambos sexos, con diagnóstico de osteoartrosis grado IV atendidos en el servicio de Reemplazos articulares mediante teleconsulta, residentes del estado de Chiapas, atendidos en el periodo de julio de 2017 a diciembre de 2022,; y los de no inclusión: patología compleja que requiere prótesis de revisión, pacientes que no cuenten con un expediente clínico completo y que no cuenten con diagnóstico de gonartrosis grado IV.. Se analizaron las siguientes variables: edad, sexo, consulta tradicional otorgada, Teleconsultas otorgadas, índice costo efectividad incremental, días de estancia intrahospitalaria y costo total de atención por teleconsulta y por consulta medica tradicional. Se realizó el siguiente análisis estadístico tablas de frecuencias y t de student. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación en Salud con el número de registro R-2023-3401-017.

**RESULTADOS:** se analizó una muestra de n=119 pacientes con el diagnóstico de gonartrosis grado IV atendidos por teleconsulta y consulta externa tradicional del estado de Chiapas que se sometieron a artroplastia total primaria de rodilla. La edad promedio fue 68.58 años, el sexo predominante fue el femenino en el 57.8%. Durante el tiempo estudiado para Teleconsulta (TC) se tuvo un costo total de la atención de \$5,784,109.67 pesos mexicanos y de \$4,764,308.47 pesos mexicanos para la consulta externa tradicional (CET), con un costo promedio por paciente de \$112,114.84 pesos mexicanos por la CET y de \$76,258.56 para TC.

**CONCLUSIONES:** La atención por medio de Teleconsulta es más costo efectivo comparado con la consulta externa tradicional en la atención de pacientes con diagnóstico de gonartrosis grado IV de rodilla tratados con artroplastia total en el servicio de reemplazos articulares de la UMAE Dr. Victorio de la fuente Narváez.

## **IV. MARCO TEÓRICO**

### **Osteoartritis**

La osteoartritis (OA) es un importante problema de salud pública siendo un contribuyente líder en el uso de los servicios de salud e incurre en enormes costes sanitarios directos e indirectos.(1)

El envejecimiento progresivo de las poblaciones ha llevado a una mayor carga de enfermedades crónicas. La osteoartritis (OA) es una de las enfermedades crónicas más incapacitantes en los países desarrollados.(2)

Las estimaciones mundiales muestran que el 10 % de los hombres y el 18 % de las mujeres mayores de 60 años tienen OA sintomática. Las rodillas y la cadera son las localizaciones más afectadas. Entre las personas con OA, el 80% tiene limitaciones de movimiento y el 25% está incapacitado para realizar las principales actividades de la vida diaria.(3)

En México, la prevalencia de OA es del 11%; siendo más frecuente en las mujeres (11.7%) vs hombres (8.7%).(4)

Con el rápido aumento de la carga de OA de rodilla, existe una necesidad urgente de intervenciones que mejoren los resultados y que también sean ampliamente accesibles para las personas en las comunidades rurales, regionales y metropolitanas.

### **Artroplastia Total de Rodilla**

La artroplastia total de rodilla (ATR) es un tratamiento quirúrgico efectivo para la OA en etapa terminal, que mejora la función articular y la calidad de vida (CdV) relacionada con la salud.(5)

Los procedimientos quirúrgicos están indicados en quienes el tratamiento conservador ha fallado, caracterizado por el aumento de dolor, disminución de la funcionalidad articular y pérdida de rangos de movimiento.(6)

Desde el año 2000, el número de reemplazos de rodilla ha aumentado rápidamente en la mayoría de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. En promedio, las tasas de reemplazo de rodilla aumentaron un 40 % entre 2007 y 2017.(7)

### **Teleconsulta**

La teleconsulta es definida por la Organización Mundial de la Salud como "la prestación de servicios de atención de la salud donde la distancia es un factor

crítico, por parte de todos los profesionales de la salud que utilizan tecnologías de la información y la comunicación para el intercambio de información válida para el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades y lesiones, todo en interés de promover la salud de las personas y sus comunidades". (8)

La teleconsulta en ortopedia implica la prestación de servicios especializados a distancia, normalmente entre un cirujano ortopédico y un paciente. (9)

Existen dos modalidades en teleconsulta que varían en cuanto a temporalidad:

- Asincrónica: en la cual se utiliza la grabación, almacenamiento y transmisión por médico en primer o segundo nivel de atención y posteriormente la repetición de la información por el médico especialista, el cual posteriormente emite un diagnóstico y una recomendación.
- Sincrónica: realizando una transmisión en tiempo real entre paciente y personal de salud, emitiendo diagnóstico y recomendación de tratamiento(10).

Se tienen registros del uso de la teleconsulta desde 1905, Eithoven manda señales de ECG desde su casa a un laboratorio, lo que constituye el inicio de la teleconsulta. En 1951, en la feria mundial de Nueva York se transmite la primer video conferencia. En 1955 en Montreal, A. Jutras envía señal fluoroscópica por teleconsulta. En 1968, el doctor Ramiro Iglesias, recibe del astronauta Anders el primer ECG desde la orbita de la luna. En Starpch, Arizona, con las tribus pápago se inician las primeras consultas de teleconsulta. La NASA en 1985 realiza algunos intentos de atención mediante teleconsulta después del terremoto en la Ciudad de México. En 1990, en las islas vírgenes, el Pentágono instrumenta la teleconsulta ante los desastres causados por el huracán Hugo. También existen antecedentes de su uso en 1991 en la guerra del Golfo Pérsico y en 1992, para ayuda civil en Somalia. (11)

En México es hasta el 2004 que se institucionalizó la teleconsulta gracias a la creación del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC) y fue hasta diciembre del 2015 que fue creado el proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-036-SSA3-2015, para la regulación de la atención médica a distancia. (12)

El 2020, con el suceso de la Pandemia por la enfermedad de COVID-19, varios países implementaron, sin más, la Teleconsulta. Siendo útiles los teléfonos móviles, computadoras y/o tabletas electrónicas. Durante esta pandemia, en los esfuerzos por disminuir la propagación de la enfermedad, la teleconsulta emergió

como una modalidad crítica para la atención de pacientes en patologías no quirúrgicas y para la valoración posquirúrgica de pacientes de patologías quirúrgicas. (13,14)

La importancia y el impacto de la teleconsulta han provocado que se aplique a todas las áreas posibles del conocimiento médico y que los tipos de teleconsulta hayan crecido de forma paralela al desarrollo de las nuevas tecnologías. Siendo la dermatología una de las primeras especialidades en implementarla, hasta patologías del sistema musculo esquelético como la ortopedia.(15,16)

En situaciones de emergencia causadas por virus como el SARS-CoV-1, zika y ébola, se ha demostrado que la telemedicina puede ser una herramienta valiosa para la atención médica. Aunque no es adecuada para todas las situaciones, resulta beneficiosa cuando se requiere limitar la exposición del paciente y el profesional. Sin embargo, el uso de la telemedicina está limitado por la disponibilidad de personal y la necesidad de un sistema de comunicaciones adecuado para permitir una interacción suficiente.(17,18)

### **Teleconsulta en ortopedia**

En países desarrollados como España o Noruega se ha estudiado ampliamente la aceptación y costo efectividad de la teleconsulta en la cirugía ortopédica y padecimientos traumatológicos.

En cuanto a la evidencia que respalda su costo efectividad, los resultados obtenidos en estudios, la gran mayoría norteamericanos y canadienses, arrojan datos que aún permanecen dispersos, para la toma de decisiones de inversión en cuanto al futuro de la teleconsulta para algunos campos. (19).

Sin embargo, en México en el campo de la ortopedia aun no existen estudios que hablen del costo efectividad en reemplazo articular, desde su atención primaria hasta el alta hospitalaria. Estudios refieren que se necesitan grupos más homogéneos y estudios de mejor calidad.

### **El sistema de Salud en países con economías emergentes**

Según la OMS, más de la mitad de los países (55%) tienen una escasez de personal médico. Esto, junto con la falta de recursos para la atención médica,

afecta y reduce el acceso de las comunidades que viven en áreas remotas y alejadas de los centros médicos importantes en las ciudades grandes, provocando una atención médica deficiente.(20,21)

En México, el sistema de salud está compuesto por dos sectores: el público y el privado. Este artículo se enfoca principalmente en el sector público y sus beneficiarios, brindando una descripción general de su estructura para cumplir con los objetivos de este.(22)

El grupo al que se hace referencia en este estudio presta atención médica a personas que se encuentran en situaciones como el autoempleo, trabajadores que no forman parte del sector formal, desempleados y aquellos que no participan en el mercado laboral, así como a sus familiares.

En México hasta 2023, de acuerdo con cifras oficiales del INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), existen más de 126 millones de habitantes en un territorio de 1,964,375 km<sup>2</sup>, aunado a esto, se tiene la dificultad de vías de comunicación escasas y, en algunos casos, inadecuadas. Así como la concentración de servicios especializados en las grandes ciudades los cuales, en ocasiones, no son accesibles por costo y tiempo para gran parte de las personas del territorio nacional, marginándolos de recibir la atención necesaria para la resolución de diferentes patologías.(23)

La justificación para establecer un programa de telemedicina tiene su base en el concepto de eliminar la distancia para permitir llevar una atención médica de calidad de manera oportuna a todas las partes de una región, sin la necesidad de establecer médicos especializados en dichas localizaciones.(24)

Sin embargo, el acceso a la salud a través de la teleconsulta requiere la disponibilidad de tecnologías costosas, alimentando la preocupación de la existencia de nuevas barreras en la cobertura de la salud.(25)

Según el CONEVAL (consejo nacional de evaluación de la política de desarrollo social) las entidades con mayor porcentaje de pobreza laboral en el segundo trimestre de 2022 fueron Chiapas, Guerrero y Oaxaca con 66.8%, 62.5% y 59.1%, respectivamente.(26)

## **Análisis económico en salud**

El análisis de costo-efectividad conlleva una evaluación de programas o intervenciones a través de la determinación del impacto económico en la enfermedad y el componente social. En algunos estudios el análisis de costo-efectividad se puede determinar por distintos factores, los resultados se pueden determinar en términos de tratamiento evitado, pacientes referidos a otros centros de manera innecesaria e impacto social. (27)

Para comparar una intervención médica con otra que tenga el mismo objetivo, el tipo de evaluación económica más apropiado es un estudio de rentabilidad con cálculo de la relación coste-efectividad incremental (ICER). (28)

Las principales dificultades para una evaluación como ésta son:

- Acceso a los datos financieros de los proveedores de servicios
- Medir el aumento de la eficiencia relacionado con el enfoque alternativo aislando los posibles factores de confusión.

### **a. Antecedentes**

Se realizó una búsqueda sistemática a partir de la siguiente pregunta:

¿Es costo-efectiva la implementación del programa teleconsulta comparado con la consulta tradicional para la atención del paciente con gonartrosis grado IV tratado con artroplastia total primaria de rodilla de un país con una economía emergente?

La búsqueda se realizó en tres bases de datos electrónicas, utilizando los elementos de la pregunta: Gonartrosis grado IV, teleconsulta, consulta médica tradicional u Costo-efectividad. **Ver tabla 1 y 2**

**Tabla 1. Palabras clave y términos alternativos de la pregunta utilizados en la búsqueda.**

	<b>Términos alternativos</b>	<b>Términos MeSH</b>	<b>Términos DeCS</b>
<b>P</b>	- Gonarthrosis - Knee Osteoarthritides - Knee Osteoarthritis - Osteoarthritis of Knee - Osteoarthritis of the Knee	Osteoarthritis, Knee	Osteoarthritis, Knee
	- Tele-Referral - Tele Referral - Tele-Referrals - Virtual Medicine - Medicine, Virtual - Tele-Intensive Care - Tele Intensive Care - Tele-ICU - Tele ICU - Mobile Health - Health, Mobile - mHealth - Telehealth - eHealth	Telemedicine	Telemedicine, teleconsulta,  - consultorio medico, physician's office
<b>I/E</b>	- Analysis, Cost- Effectiveness - Cost Effectiveness Analysis - Cost Effectiveness - Effectiveness, Cost - Cost Effectiveness Ratio - Cost Effectiveness Ratios - Effectiveness Ratio, Cost - Ratio, Cost Effectiveness	Cost- Effectiveness Analysis	Cost- Effectiveness

DeCS: Descriptores en Ciencias de la Salud; Emtree: Embase Subject Headings;  
 MeSH: Medical Subject Headings



Tabla 2. Estrategia de búsqueda.

Base de datos	Selecciona los filtros activados en la búsqueda	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)
PubMed	<b>Text Availability</b>	<input type="checkbox"/> Letter
	<input type="checkbox"/> Abstract	<input type="checkbox"/> Multicenter Study
	<input type="checkbox"/> Free full text	<input type="checkbox"/> News
	<input type="checkbox"/> Full text	<input type="checkbox"/> Newspaper Article
	<b>Article Attribute</b>	<input type="checkbox"/> Observational Study
	<input type="checkbox"/> Associated data	<input type="checkbox"/> Observational Study, Veterinary
	<b>Article Type</b>	<input type="checkbox"/> Overall
	<input type="checkbox"/> Book and Documents	<input type="checkbox"/> Patient Education Handout
	<input type="checkbox"/> Clinical Trial	<input type="checkbox"/> Periodical Index
	<input type="checkbox"/> Meta-Analysis	<input type="checkbox"/> Personal Narrative
	<input type="checkbox"/> RCT	<input type="checkbox"/> Portrait
	<input type="checkbox"/> Review	<input type="checkbox"/> Practice Guideline
	<input type="checkbox"/> Systematic Review	<input type="checkbox"/> Pragmatic Clinical Trial      decs
	<b>Publication Date</b>	<input type="checkbox"/> Preprint
	<input type="checkbox"/> 1 year	<input type="checkbox"/> Published Erratum
	<input type="checkbox"/> 5 years	<input type="checkbox"/> Research Support, American Recovery and Reinvestment Act
	<input type="checkbox"/> 10 years	<input type="checkbox"/> Research Support, N.I.H., Extramural
	<input type="checkbox"/> Custom Range	<input type="checkbox"/> Research Support, N.I.H., Intramural
	<b>Article Type</b>	<input type="checkbox"/> Research Support, Non-U.S. Gov't
	<input type="checkbox"/> Address	<input type="checkbox"/> Research Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S.
	<input type="checkbox"/> Autobiography	
	<input type="checkbox"/> Bibliography	
	<input type="checkbox"/> Case Reports	
	<input type="checkbox"/> Classical Article	
<input type="checkbox"/> Clinical Conference		
<input type="checkbox"/> Clinical Study		

<input type="checkbox"/>	Clinical Protocol	Trial	<input type="checkbox"/>	Research Support, U.S. Gov't, P.H.S.
<input type="checkbox"/>	Clinical Phase I	Trial,	<input type="checkbox"/>	Research Support, U.S. Gov't
<input type="checkbox"/>	Clinical Phase II	Trial,	<input type="checkbox"/>	Retracted Publication
<input type="checkbox"/>	Clinical Phase III	Trial,	<input type="checkbox"/>	Retraction of Publication
<input type="checkbox"/>	Clinical Phase IV	Trial,	<input type="checkbox"/>	Scientific Integrity Review
<input type="checkbox"/>	Clinical Veterinary	Trial,	<input type="checkbox"/>	Technical Report
<input type="checkbox"/>	Comment		<input type="checkbox"/>	Twin Study

Base de datos	Selecciona los filtros	los filtros activados en la	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)	
<b>PubMed</b>	<input type="checkbox"/>	Comparative Study	<input type="checkbox"/>	Validation Study
	<input type="checkbox"/>	Congress	<input type="checkbox"/>	Video-Audio Media
	<input type="checkbox"/>	Consensus Development	<input type="checkbox"/>	Webcast
	<input type="checkbox"/>	Conference	<b>Species</b>	
	<input type="checkbox"/>	Consensus Development	<input checked="" type="checkbox"/>	Humans
	<input type="checkbox"/>	Conference, NIH	<input type="checkbox"/>	Other Animals
	<input type="checkbox"/>	Controlled Clinical Trial	<b>Language</b>	
	<input type="checkbox"/>	Corrected and Republished Article	<input checked="" type="checkbox"/>	English
	<input type="checkbox"/>	Dataset	<input checked="" type="checkbox"/>	Spanish
	<input type="checkbox"/>	Dictionary	<input type="checkbox"/>	Others
		<b>Sex</b>		
		<input type="checkbox"/>	Female	
		<input type="checkbox"/>	Male	
		<b>Journal</b>		
		<input type="checkbox"/>	Medline	

(("Cost-Effectiveness Analysis"[Mesh]) OR (cost-effectiveness)) AND ("Osteoarthritis, Knee"[Mesh]) OR (gonarthrosis)) AND ("Telemedicine"[Mesh]) = 8 resultados

<input type="checkbox"/> Directory		Age
<input type="checkbox"/> Duplicate		<input type="checkbox"/> Child: birth-18 years
<input type="checkbox"/> Publication		<input type="checkbox"/> Newborn: birth-1 month
<input type="checkbox"/> Editorial		<input type="checkbox"/> Infant: birth-23 months
<input type="checkbox"/> Electronic		<input type="checkbox"/> Infant: 1-23 months
<input type="checkbox"/> Supplementary		<input type="checkbox"/> Preschool Child: 2-5 years
<input type="checkbox"/> Materials		<input type="checkbox"/> Child: 6-12 years
<input type="checkbox"/> English Abstract		<input type="checkbox"/> Adolescent: 13-18 years
<input type="checkbox"/> Evaluation Study		<input type="checkbox"/> Adult: 19+ years
<input type="checkbox"/> Festschrift		<input type="checkbox"/> Young Adult: 19-24 years
<input type="checkbox"/> Government		<input type="checkbox"/> Adult: 19-44 years
<input type="checkbox"/> Publication		<input type="checkbox"/> Middle Aged + Aged: 45+ years
<input type="checkbox"/> Guideline		<input type="checkbox"/> Middle Aged: 45-64 years
<input type="checkbox"/> Historical Article		<input type="checkbox"/> Aged: 65+ years
<input type="checkbox"/> Interactive Tutorial		<input type="checkbox"/> 80 and over: 80+ years
<input type="checkbox"/> Interview		
<input type="checkbox"/> Introductory Journal		
<input type="checkbox"/> Article		
<input type="checkbox"/> Lecture		
<input type="checkbox"/> Legal Case		
<input type="checkbox"/> Legislation		

Base de datos	de Selección de los filtros	activados en la	Algoritmo o enunciado de búsqueda (incluye operadores booleanos, de proximidad y de texto)
Google	Idioma	<input type="checkbox"/> Sin las palabras	telemedicine AND "cost effectiveness" AND

---

<b>scholar</b>	<input type="checkbox"/> Cualquier idioma <input type="checkbox"/> Buscar solo páginas en español <b>Buscar artículos</b> <input type="checkbox"/> Con todas las palabras <input type="checkbox"/> Con la frase exacta <input type="checkbox"/> Con al menos una de las palabras	<b>Donde las palabras aparezcan</b> <input type="checkbox"/> En todo el artículo <input type="checkbox"/> En el título del artículo	"knee arthroplasty" = 1090
<b>TESISUNAM</b>	<b>Base de datos</b> <input type="checkbox"/> Toda la base de datos <input type="checkbox"/> Solo tesis impresas <input type="checkbox"/> Solo tesis digitales <b>Campo de búsqueda</b> <input type="checkbox"/> Todos los campos <input type="checkbox"/> Título <input type="checkbox"/> Sustentante <input type="checkbox"/> Asesor <input type="checkbox"/> Tema	<input type="checkbox"/> Universidad <input type="checkbox"/> Escuela/Facultad <input type="checkbox"/> Grado <input type="checkbox"/> Carrera <input type="checkbox"/> Año <input type="checkbox"/> Clasificación <b>Adyacencia</b> <input type="checkbox"/> Buscar las palabras separadas <input type="checkbox"/> Buscar las palabras juntas	teleconsulta AND "costo efectividad" = 1

---

Se eliminaron las citas duplicadas en las distintas bases de datos. Se revisaron los títulos y resúmenes de las citas recuperadas y se excluyeron aquellas no relacionadas con la pregunta. Posteriormente se evaluaron los artículos de texto completo y se eligieron aquellos que cumplieron con los siguientes criterios de selección. **Ver tabla 3.**

Tabla 3. Criterios de selección de los artículos de texto completo.

---

**Criterios de inclusión**

---

1. Idioma inglés y español
2. Cualquier fecha
3. En humanos vivos
4. Cualquier tipo de artículo
5. Que incluya el análisis costo-efectividad del uso de teleconsulta en ortopedia
6. Ensayos de control aleatorizados, ensayos de control no aleatorizados, diseños de cohortes o retrospectivos y prospectivos, siempre que haya un grupo de intervención (teleconsulta) y un grupo de control (atención tradicional).

---

**Criterios de exclusión**

---

1. Otro idioma que no sea inglés ni español
  2. En animales
  3. No asociados al tema del protocolo de investigación
  4. Los no recuperables por no encontrarse digitalizados
- 

A continuación, se muestra un resumen del proceso de selección. **Ver figura 1.**

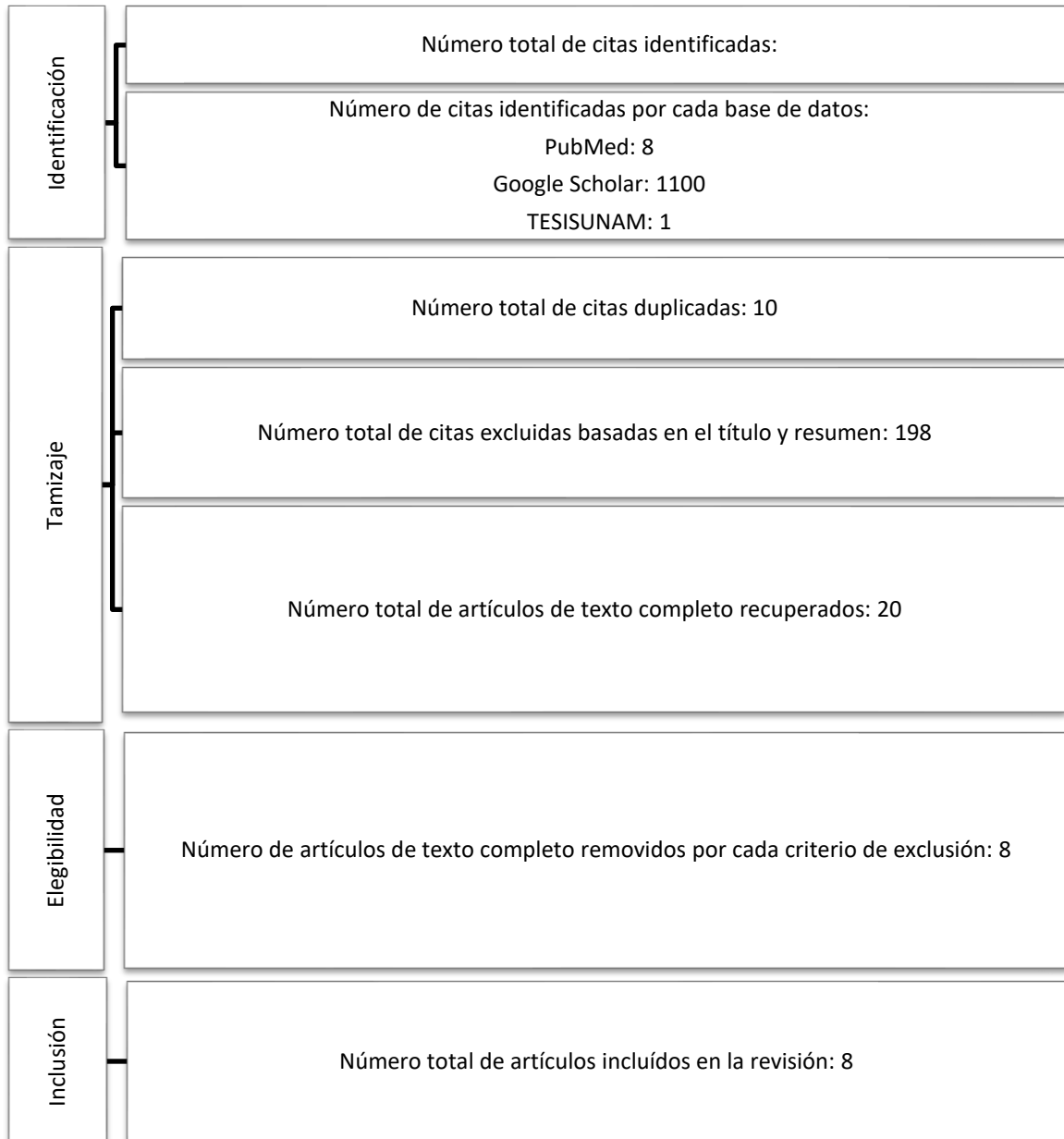


Figura 1. Proceso de selección. Adaptado de: Muka T, Glisic M, Milic J, Verhoog S, Bohlius J, Bramer W, et al. A 24-step guide on how to design, conduct, and successfully publish a systematic review and meta-analysis in medical research. *European Journal of Epidemiology*. 2020 Jan 1;35(1):49–60.

A continuación, se resumen los artículos de texto completo que cumplieron con los criterios de selección. **Ver tabla 4.**

Tabla 4. Tabla de recolección de datos de los artículos seleccionados.

Primer Autor y Año de publicación	País	Diseño del estudio	Tamaño de muestra	Intervención o exposición	Desenlace o evento	Magnitud del desenlace*	IC o valor de p
Corelien J. J. Kloek.(29)	Países Bajos	Prospectivo, doble ciego, ensayo clínico controlado aleatorizado multicéntrico	207	e-Exercise vs fisioterapia usual	E-Exercise en sí mismo fue significativamente más barato en comparación con la fisioterapia habitual en pacientes con artrosis de cadera y/o rodilla, pero no fue costo-efectiva desde la perspectiva social ni sanitaria.	QALYS: ICER: - 52,900 euro/puntos Funcionalidad física: ICER: - 355 euro/puntos	NA
Jordi Colomina(5)	España	Prospectivo, pragmático, doble, prueba de implementación	59	mHealth vs consulta tradicional	mHealth genera ahorros en diferentes escenarios, y la relación costo-	ICER: - 1920.73	NA

		paralela			efectividad incremental muestra costo efectividad.		
Mark Nelson(30)		Ensayo controlado aleatorizado de dos brazos	70	Tele rehabilitación vs atención en persona	La tele rehabilitación incurrió en costos similares y produjo efectos similares a la atención presencial tradicional.	Diferencia en el costo de la tele rehabilitación versus en persona: -28.90 \$	95 % IC
Abd-Allah H. El Ashmawy a(31)	Reino Unido	Retrospectivo, transversal.	1523	VJRC+ vs seguimiento en persona tradicional	El seguimiento de VJRC para pacientes con artroplastia de cadera y rodilla es una alternativa eficaz a la evaluación clínica en persona.	Libras ahorradas por año en VJRC 42,644/año	NA
Jacquelyn Marsh(32)	Canadá	Ensayo controlado aleatorizado de un solo centro, prospectivo	229	Seguimiento web presencial.	La evaluación de seguimiento basada en la web tuvo un costo por paciente más bajo en	Perspectiva social: diferencia de medias: -\$264 dólares para el seguimiento web.	IC 95 % p < 0.01



					comparación con el seguimiento en persona desde la perspectiva de la atención médica pagada y social.	Perspectiva privada: diferencia a media de -\$27 dólares.	
Astrid Buvik(9)	Noruega	Ensayo controlado aleatorizado	389	Consultas ortopédicas a distancia asistidas por video vs atención estándar en consulta externa.	Consultas ortopédicas asistidas por video, es rentable tanto desde la perspectiva de la sociedad como del sector de la salud.	El servicio de teleconsulta cuesta 65€ menos por paciente. El ahorro de costes anual ascendió a 18.616 €	NA
P Jacklin(33)	B Londres	Estudio de consecuencias de costos junto con un ensayo controlado aleatorizado.	2094	Consulta virtual y citas ambulatorias estándar .	Se rechaza la extensión virtual sería neutral en costos, pero se respalda la hipótesis de que los costos para los pacientes y las pérdidas en la productividad serían menores.	Virtual más costosa diferencia de medias £ 99 (\$ 162; € 138)	IC del 95% £ 10 a £ 18, P = 0,03.

Kari Harno(34)	Finlandia	Ensayo controlado aleatorizado	Consulta externa vs teleconsulta	Se demostró que el uso de este método de teleconsulta reduce los costos directos y es rentable.	Un análisis de minimización de costos mostro un beneficio de EU2500 en favor de la teleconsulta. Costo directo de cada paciente por consulta externa 45% mayor.	NA
----------------	-----------	--------------------------------	----------------------------------	---	---	----

IC: intervalo de confianza; \*:medidas de resumen o medidas de efecto.  
 + Virtual Joint Replacement Clinic

Al momento de la realización de la búsqueda sistematizada, solo existen artículos en donde se evalúa la costo-efectividad durante el control posquirúrgico y basados en resultados con rehabilitación. La mayoría de esos estudios sugieren que existe aún poca información y de baja calidad para hacer una determinación solida de la costo-efectividad y el costo-beneficio de la teleconsulta comparado con la consulta médica tradicional.

## **V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La artrosis de rodilla es uno de los principales problemas de salud a nivel mundial debido a su alta prevalencia y costos asociados. En el IMSS la OA de rodilla constituye uno de los 10 principales motivos de consulta y discapacidad.

Debido a la alta demanda de esta patología se ha requerido encontrar alternativas de acceso a la atención especializada.

En diversos países se ha implementado la teleconsulta como una medida para facilitar el acceso a servicios de salud en poblaciones que se encuentran alejadas, así como para reducir los gastos y tiempo que implicaría el traslado hasta un centro médico, además de agilizar el proceso de atención médica. En Latinoamérica, México se considera pionero en el campo de la teleconsulta, siendo estudiada su implementación en el ámbito económico y de aceptación por pacientes y personal de salud.

La atención médica en México se encuentra centralizada, aunado a esto la geografía de nuestro país hace que los accesos a consultas de alta especialidad sean difíciles para las comunidades lejanas a áreas metropolitanas.

Chiapas es uno de los estados que mayor número de referencias de pacientes foráneos realizan al hospital de tercer nivel UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", siendo el servicio de reemplazos articulares de los más solicitados.

Encontrándose este estado a 828 km de distancia, e invirtiendo tiempo de hasta 18 horas de transporte terrestre para ser atendidos mediante la consulta médica tradicional, se ha optado por el servicio de teleconsulta para la atención de estos pacientes; sin embargo no se han realizado estudios recientes en cuanto a costos, faltando realización de estudios en grupos homogéneos de pacientes provenientes de Chiapas que se someten a artroplastía de rodilla en el servicio de reemplazos articulares de un hospital de tercer nivel, valorando su costo efectividad. Es por lo que se genera la siguiente interrogante: ¿Es costo-efectiva la implementación del programa teleconsulta comparado con la consulta tradicional en la atención del paciente postoperado de artroplastia total de rodilla primaria con gonartrosis grado IV?

## **VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Es costo-efectiva la implementación del programa teleconsulta comparado con la consulta tradicional para la atención del paciente con gonartrosis grado IV tratado con artroplastia total primaria de rodilla de un país con una economía emergente?

## **VII. JUSTIFICACIÓN**

El desarrollo de este estudio nos aportará información sobre los costos, efectividad y el tiempo transcurrido desde la primera consulta y el egreso hospitalario por medio de la atención mediante teleconsulta.

Esta información será de importancia a la institución para generar estrategias de mejora, y así trabajar en las áreas de oportunidad que se identifiquen dentro del programa de teleconsulta; mejorando así la atención a los derechohabientes, optimizando recursos humanos, tecnológicos y económicos.

Al optimizar los recursos para el tratamiento por medio de teleconsulta nos permitirá una mayor eficiencia aumentando la productividad, mejorando la calidad de la atención médica al derechohabiente, ampliando la cobertura a comunidades marginales y extendiendo el alcance en número de atenciones.

## **VIII. OBJETIVOS**

### **a. Objetivo General**

Comparar la costo-efectividad de la atención de pacientes con diagnóstico de gonartrosis grado IV de rodilla tratados con artroplastia total en teleconsulta vs. el método tradicional en un país con una economía emergente

### **b. Objetivos Específicos:**

- 1) Conocer el costo total de la atención por teleconsulta en el tiempo establecido de estudio.
- 2) Conocer el costo total de la atención por consulta médica tradicional en el tercer nivel de atención en el tiempo establecido de estudio.
- 3) Conocer el número total de teleconsultas atendidas en el servicio de reemplazos articulares en periodo de tiempo estudiado.
- 4) Comparar el tiempo de estancia hospitalaria de pacientes por teleconsulta y consulta médica tradicional hasta la realización de la artroplastia total primaria de rodilla y su egreso.

## **IX. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

La atención de pacientes atendidos en el servicio de reemplazos articulares de la UMAE Dr. Victorio de la Fuente Narváez con el diagnóstico de gonartrosis grado IV tratados con artroplastia primaria de rodilla es más costo-efectiva por teleconsulta comparado con la consulta médica tradicional.

## X. MATERIAL Y MÉTODOS

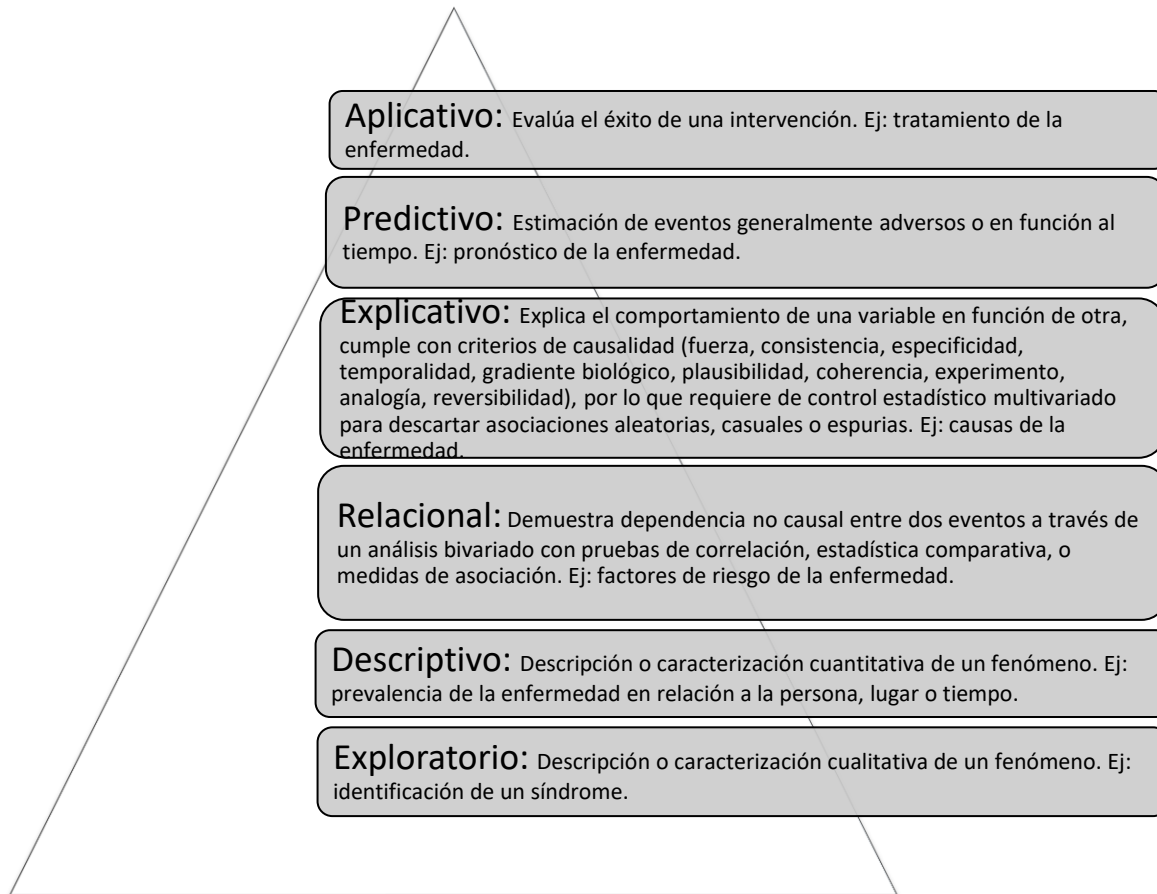


Figura 2. Niveles de investigación.

Adaptado de: Tipos y Niveles de Investigación [Internet]. [cited 2022 Apr 17]. Available from: <http://devnside.blogspot.com/2017/10/tipos-y-niveles-de-investigacion.html>

Selecciona el nivel de investigación al que pertenece el anteproyecto:

Exploratorio  Descriptivo  Relacional  Explicativo  Predictivo  Aplicativo

### a. Diseño:

Por el tipo de intervención: Observacional

Por el tipo de análisis: Descriptivo

Por el número de veces que se mide la variable desenlace: Transversal

Por el momento en el que ocurre la variable desenlace: Retrospectivo

Tabla 5. Clasificación del tipo de investigación y diseño del estudio.

TIPO DE INVESTIGACIÓN		TIPOS DE DISEÑO				
Comunitaria	Investigación Secundaria			Guías	<input type="checkbox"/>	
				Meta-análisis	<input type="checkbox"/>	
				Revisiones Sistematizadas	<input type="checkbox"/>	
		Por el tipo de intervención	Por el tipo de análisis	Por el número de veces y el momento en que se mide la variable de interés		
Bedside (junto a la cabecera del paciente)	Investigación Primaria	Experimental (modelos humanos)	Analítico		Fase IV	<input type="checkbox"/>
				Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado	Fase III	<input type="checkbox"/>
				-Con grupos cruzados -Con grupos paralelos (enmascaramiento: simple, doble o triple ciego)	Fase II	<input type="checkbox"/>
				Ensayo Clínico Controlado No Aleatorizado o Cuasi-experimental	Fase II	<input type="checkbox"/>
				Ensayo Clínico No Controlado	Fase I	<input type="checkbox"/>
		Observacional	Analítico (analizan hipótesis)	Cohorte	<input type="checkbox"/>	
				Casos y Controles	<input type="checkbox"/>	
				Transversal	<input checked="" type="checkbox"/>	
				Estudios de Validez de Pruebas Diagnósticas	<input type="checkbox"/>	
				Descriptivo	Estudios Ecológicos (exploratorios, de grupos múltiples, de series de tiempo, o mixtos)	<input type="checkbox"/>
Encuesta Transversal o de Prevalencia	<input type="checkbox"/>					
Series de Casos	<input type="checkbox"/>					

Benchside (junto al banco)		<b>Investigación Preclínica</b>	In vivo (modelos animales)	Reporte de Caso	<input type="checkbox"/>
			In vitro (órganos, tejidos, células, biomoléculas)	Farmacocinética	<input type="checkbox"/>
				In silico (simulación computacional)	Farmacodinamia Toxicología Biología molecular Ingeniería genética Biocompatibilidad, etc.
		<b>Investigación Biomédica Básica</b>	(diseño y desarrollo de biomoléculas, fármacos, biomateriales, dispositivos médicos)		<input type="checkbox"/>

Adaptado de:

Cohrs RJ, Martin T, Ghahramani P, Bidaut L, Higgins PJ, Shahzad A. Translational Medicine definition by the European Society for Translational Medicine. *New Horizons in Translational Medicine*. 2014; 2: 86–8.

Borja-Aburto V. Estudios ecológicos. *Salud Pública de México*. 2000;42(6): 533-8.

Murad MH, Asi N, Alsawas M, Alahdab F. New evidence pyramid. *Evidence Based Medicine*. 2016;21(4):125-7.

**b. Sitio**

Servicio de Reemplazos articulares del/la Hospital de Ortopedia de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México.

**c. Periodo**

Del 2015 al 2022.

**d. Material**

**i. Criterios de Selección**

Tabla 6. Criterios de Selección.

	<input type="checkbox"/> Casos	<input checked="" type="checkbox"/> Grupo Control
<b>Inclusión:</b> (características que deben estar presentes en la muestra)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes derechohabientes del IMSS.</li> <li>• Mayores de 18 años de ambos sexos.</li> <li>• Con diagnóstico de osteoartrosis grado IV atendidos en el servicio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes derechohabientes del IMSS.</li> <li>• Mayores de 18 años de ambos sexos.</li> <li>• Con diagnóstico de osteoartrosis grado IV atendidos en el servicio</li> </ul>

	de Reemplazos articulares mediante teleconsulta.	de Reemplazos articulares mediante consulta médica tradicional.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residentes del estado de Chiapas.</li> <li>• Atendidos en el periodo de julio de 2017 a diciembre de 2019.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residentes del Estado de Chiapas.</li> <li>• Atendidos en el periodo de julio de 2017 a diciembre de 2019.</li> </ul>
<b>No Inclusión:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes no derechohabientes del IMSS</li> <li>• Patología compleja que requiere prótesis de revisión.</li> <li>• Pacientes que no cuentan con un expediente clínico completo.</li> <li>• Que no cuenten con diagnóstico de gonartrosis grado IV.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes no derechohabientes del IMSS</li> <li>• Patología compleja que requiere prótesis de revisión.</li> <li>• Pacientes que no cuenten con un expediente clínico completo.</li> <li>• Que no cuenten con diagnóstico de gonartrosis grado IV.</li> </ul>

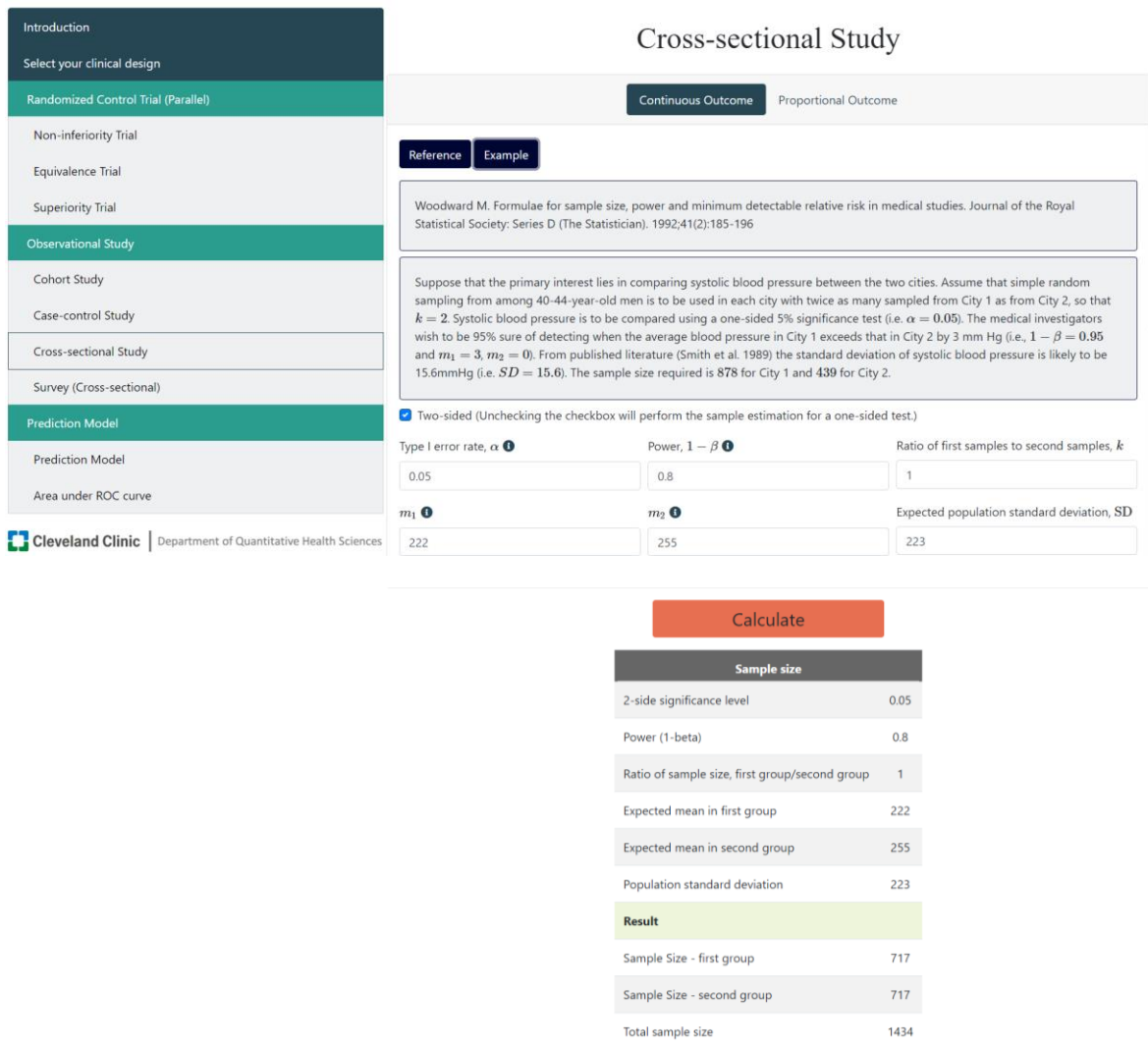
**e. Métodos**

**i. Técnica de Muestreo**

- No probabilístico: Muestreo por casos consecutivos
- Probabilístico: Seleccionar



## ii. Cálculo del Tamaño de Muestra



**Cross-sectional Study**

Continuous Outcome | Proportional Outcome

Reference | Example

Woodward M. Formulae for sample size, power and minimum detectable relative risk in medical studies. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D (The Statistician)*. 1992;41(2):185-196

Suppose that the primary interest lies in comparing systolic blood pressure between the two cities. Assume that simple random sampling from among 40-44-year-old men is to be used in each city with twice as many sampled from City 1 as from City 2, so that  $k = 2$ . Systolic blood pressure is to be compared using a one-sided 5% significance test (i.e.  $\alpha = 0.05$ ). The medical investigators wish to be 95% sure of detecting when the average blood pressure in City 1 exceeds that in City 2 by 3 mm Hg (i.e.,  $1 - \beta = 0.95$  and  $m_1 = 3$ ,  $m_2 = 0$ ). From published literature (Smith et al. 1989) the standard deviation of systolic blood pressure is likely to be 15.6mmHg (i.e.  $SD = 15.6$ ). The sample size required is 878 for City 1 and 439 for City 2.

Two-sided (Unchecking the checkbox will perform the sample estimation for a one-sided test.)

Type I error rate, $\alpha$	Power, $1 - \beta$	Ratio of first samples to second samples, $k$
0.05	0.8	1
$m_1$	$m_2$	Expected population standard deviation, $SD$
222	255	223

**Calculate**

Sample size	
2-side significance level	0.05
Power (1-beta)	0.8
Ratio of sample size, first group/second group	1
Expected mean in first group	222
Expected mean in second group	255
Population standard deviation	223
<b>Result</b>	
Sample Size - first group	717
Sample Size - second group	717
Total sample size	1434

Se utilizo la siguiente bibliografía como referencia para el cálculo de muestra en donde se obtuvo como resultado un coto total por teleconsulta (Web-Based) de  $222 \pm 229$  y para consulta tradicional (Usual Care) de  $255 \pm 218$  con un IC de 95%.

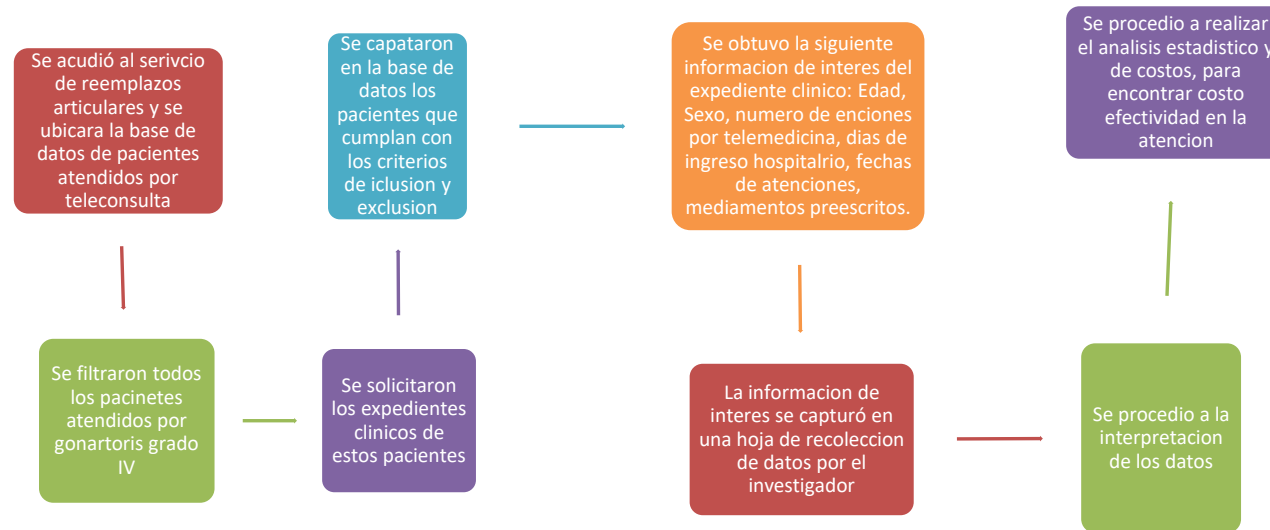
## iii. Método de Recolección de Datos

1. Se solicitó al jefe de servicio de reemplazos articulares del Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez la base de datos de pacientes con diagnóstico de gonartrosis grado IV, tratados con artroplastia total

primaria de rodilla provenientes del estado de Chiapas durante el periodo de estudio.

2. Se buscó en esta base de datos los pacientes con diagnóstico de OA de rodilla grado IV residentes de Chiapas atendidos mediante teleconsulta y consulta médica tradicional en el periodo de tiempo establecido.
3. En seguida se solicitaron los expedientes que cumplieron con los criterios de selección para obtener la siguiente información de interés: número de atenciones, fecha de primera atención hasta alta de la UMAE, medicamentos recetados y tiempo duración total de tratamiento, edad y sexo.
4. Se obtuvieron costos del Diario Oficial de la Federación del tabulador de costos del IMSS correspondiente al último año de estudio.
5. Se obtuvieron y calcularon los costos totales de atención en un año de estudio. Este valor relativo de la intervención se expresa habitualmente como el cociente que se obtiene al dividir el coste neto de la intervención por su efectividad, la cual es el denominador y se obtendrá en base al promedio de la efectividad presentada por cada método de atención durante el periodo de estudio. Este cociente se conoce habitualmente como «coste-efectividad incremental» (CEI). En general, las intervenciones con CEI bajos son coste-efectivas (eficientes), ya que tienen un menor coste por cada unidad de efectividad que producen. Por otro lado, las intervenciones con CEI altos son menos eficientes.
6. La información obtenida se capturó en una hoja de recolección de datos por el investigador.
7. Posteriormente la información obtenida se transfirió en SPSS para la realización del análisis estadístico.

#### iv. Modelo Conceptual



v. Descripción de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad o de escala medida
Edad	Tiempo que una persona a vivido desde su nacimiento	Tiempo en años que la persona a vivido desde su nacimiento	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Continua  <input type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b> Seleccionar	Años
Sexo	Conjunto de características somáticas, morfológicas, funcionales y psíquicas que distinguen, entre los individuos de la misma especie entre macho y hembra	Genero masculino o femenino de cada paciente aparente o referido por el padre, familiar o tutor	<input type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Seleccionar  <input checked="" type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b> Nominal	1. Masculino 2. Femenino
Consulta médica tradicional otorgada	1. tr. Consentir, condescender o conceder algo que se pide o se pregunta.	Consultas exitosas utilizando el método de consulta tradicional para atender pacientes foráneos.	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Continua  <input type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b> Seleccionar	Número de consultas
Teleconsultas otorgadas	1. tr. Consentir, condescender o conceder algo que se pide o se pregunta.	Consultas exitosas utilizando el método de teleconsulta para atender pacientes foráneos.	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Continua  <input type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b> Seleccionar	Número de consultas

<p>Costo-efectividad  ICER</p>	<p>Forma de análisis económicos que compara los costos relativos con resultados de dos o más cursos de acción</p>	<p>Ratio entre el costo total generado por la teleconsulta o consulta médica tradicional y dividido en el número total de atenciones otorgadas en teleconsulta o consulta médica tradicional respectivamente</p>	<p><input type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Continua</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b> Intervalo</p>	<p>Cantidad de dinero ahorrado por la atención medica por TC</p>
<p>Tiempo de diferimiento hasta la cirugía por teleconsulta</p>	<p>Aplazamiento de un periodo</p>	<p>Número de días que transcurren entre la primer consulta por consulta médica tradicional hasta el día de alta hospitalaria</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Continua</p> <p><input type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b> Seleccionar</p>	<p>Días</p>
<p>Tiempo de diferimiento hasta la cirugía por consulta tradicional</p>	<p>Aplazamiento de un periodo</p>	<p>Número de días que transcurren entre la primer consulta por consulta médica tradicional hasta el día de alta hospitalaria</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Continua</p> <p><input type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b> Seleccionar</p>	<p>Días</p>
<p>Costo de atención al IMSS en la teleconsulta</p>	<p>Es el valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien, servicio o</p>	<p>Es el costo total del tratamiento de cada paciente a través de teleconsulta calculado a partir de los datos proporcionados en el expediente</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Continua</p> <p><input type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b> Seleccionar</p>	<p>Cantidad en pesos mexicanos.</p>

	actividad.	clínico y corresponde a los gastos asociados con la atención del paciente en el servicio de reemplazos articulares hasta su cirugía expresados en pesos dólares.		
Costo de atención al IMSS en la consulta tradicional	Es el valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien, servicio o actividad.	Es el costo total del tratamiento de cada paciente a través de consulta médica tradicional calculado a partir de los datos proporcionados en el expediente clínico y corresponde a los gastos asociados con la atención del paciente en el servicio de reemplazos articulares hasta su cirugía expresados en pesos dólares.	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Cuantitativa:</b> Continua  <input type="checkbox"/> <b>Cualitativa:</b> Seleccionar	Cantidad en pesos mexicanos

**vi. Recursos Humanos**

1. Dr. Adrián Huematzin Rivera Villa

- Concepción de la idea
- Escritura del anteproyecto de investigación
- Recolección de datos

- Análisis de los datos
  - Interpretación de los resultados
  - Escritura del manuscrito final
  - Revisión del manuscrito final
2. Dr. Avelino Colin Vázquez
- Concepción de la idea
  - Escritura del anteproyecto de investigación
  - Recolección de datos
  - Análisis de los datos
  - Interpretación de los resultados
  - Escritura del manuscrito final
  - Revisión del manuscrito final
3. Dr. Rubén Torres González
- Concepción de la idea
  - Escritura del anteproyecto de investigación
  - Recolección de datos
  - Análisis de los datos
  - Interpretación de los resultados
  - Escritura del manuscrito final
  - Revisión del manuscrito final
4. Dr. David Santiago German
- Concepción de la idea
  - Escritura del anteproyecto de investigación
  - Recolección de datos
  - Análisis de los datos
  - Interpretación de los resultados
  - Escritura del manuscrito final
  - Revisión del manuscrito final
5. Dr. Aldo Xavier Arias Arceo
- Concepción de la idea
  - Escritura del anteproyecto de investigación
  - Recolección de datos
  - Análisis de los datos
  - Interpretación de los resultados
  - Escritura del manuscrito final
  - Revisión del manuscrito final

## **vii. Recursos Materiales**

1. Computadora personal

2. Base de datos del servicio de cirugía de reemplazos articulares del Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez
3. Expediente clínico electrónico

## XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- Cualitativo  Descriptivo  Bivariado  Comparativo
- Multivariable Seleccionar  Multivariante o Multivariado Seleccionar
- Evaluación Económica (parcial / completa): Análisis de costos

Evaluación Económica Completa: Análisis Costo-Efectividad

**Análisis estadístico descriptivo:** Se realizó un análisis a las variables cuantitativas con distribución normal o paramétrica se expresarán en medias  $\pm$  desviaciones estándar (DE), aquellas con una distribución no paramétrica se expresarán en medianas y rango intercuartilar. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias absolutas o número de observaciones (n) y frecuencias relativas o porcentajes (%).

Nuestro análisis primario comparó dos poblaciones de pacientes definidos por la disponibilidad del seguimiento por teleconsulta para protocolo prequirúrgico y tratamiento hasta alta hospitalaria y se realizó un análisis económico de costo efectividad tomando en cuenta el valor de ICER (incremental cost-effectiveness ratio, por sus siglas en inglés). Una relación costo-efectividad se define como los "costos adicionales" en un grupo divididos por el "efecto adicional" en ese grupo (en este caso, [costo basado en la teleconsulta - costo de la atención tradicional]/[efectividad basado en la teleconsulta – efecto basado en atención tradicional]). Las variables continuas se compararán mediante la prueba t de Student.

Se utilizó el Paquete Estadístico IBM® SPSS® Statistics V.25.



## XII. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en fuentes secundarias, con base al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, que se encuentra vigente actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos:

**Título Segundo:** De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos,

Capítulo I Disposiciones Comunes, en los artículos 13 al 27.

Capítulo II. De la Investigación en Comunidades, en los artículos 28 al 32.

Capítulo III. De la Investigación en Menores de Edad o Incapaces, en los artículos 34 al 39.

Capítulo IV. De la Investigación en Mujeres den Edad Fértil, Embarazadas, durante el Trabajo de Parto, Puerperio, Lactancia y Recién Nacidos; de la utilización de Embriones, Obitos y Fetos y de la Fertilización Asistida, en los artículos 40 al 56.

Capítulo V. De la Investigación en Grupos Subordinados, en los artículos 57 al 58.

Capítulo VI. De la Investigación en Órganos, Tejidos y sus Derivados, Productos y Cadáveres de Seres Humanos, en los artículos 59 al 60.

**Título Tercero:** De la investigación de nuevos Recursos Profilácticos, de Diagnósticos, Terapéuticos y de Rehabilitación.

Capítulo I. Disposiciones Comunes, en los artículos 61 al 64.

Capítulo II. De la Investigación Farmacológica, en los artículos 65 al 71.

Capítulo III. De la Investigación de Otros Nuevos Recursos, en los artículos 72 al 74.

**Título Cuarto:** De la Bioseguridad de las Investigaciones.

Capítulo I. De la Investigación con Microorganismos Patógenos o Material Biológico que pueda Contenerlos, en los artículos 75 al 84.

Capítulo II. De la Investigación que implique construcción y manejo de ácidos nucleicos recombinantes, en los artículos 85 al 88.

Capítulo III. De la Investigación con isótopos radiactivos y dispositivos y generadores de radiaciones ionizantes y electromagnéticas, en los artículos 89 al 97.

**Título Sexto:** De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de atención a la salud, Capítulo Único, en los artículos 113 al 120.

**Título Séptimo:** De la Investigación que incluya a la utilización de animales de experimentación, Capítulo Único. En los artículos 121 al 126.

Así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989; 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996; 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000; Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002; Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004; 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008; 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.

El presente trabajo se presentó ante el Comité de Investigación en Salud (CIS 3401) y ante el Comité de Ética en Investigación en Salud (CEI 3401-8) de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México, mediante el Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen.

El presente estudio cumple con los principios recomendados por la Declaración de Helsinki, las Buenas Prácticas Clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación (Norma 2000-001-009 del IMSS); así también se cubren los principios de: Beneficencia (los actos médicos deben tener la intención de producir un beneficio para la persona en quien se realiza el acto), No maleficencia (no infringir daño intencionalmente), Justicia (equidad – no discriminación) y Autonomía (respeto a la capacidad de decisión de las personas y a su voluntad en aquellas cuestiones que se refieren a ellas mismas), tanto para el personal de salud, como para los pacientes, ya que el presente estudio contribuirá a la mejora de la atención de los derechohabientes, optimizando recursos humanos, tecnológicos y económicos. Acorde a las pautas del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud publicada en el Diario Oficial de la Federación sustentada en el artículo 17, numeral I, se considera una investigación sin riesgo.

Por lo anterior, no requiere de Carta de Consentimiento Informado. La información obtenida será con fines de la investigación, así como los datos de los pacientes no se harán públicos en ningún medio físico o electrónico.

### **XIII. FACTIBILIDAD**

En la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" del IMSS se cuenta con los recursos necesarios para realizar el presente anteproyecto de investigación.

- ◆ Población de estudio:  
Número de casos reportados en el último año en la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" = 5 pacientes por semanas
- ◆ Desenlace(s):  
Frecuencia del desenlace reportada en el último año en la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" = se atienden 5 pacientes por semana por medio de teleconsulta.
- ◆ A partir del 2018 debido a la necesidad de mejorar la atención del derechohabiente, se accedió a la modalidad de teleconsulta en el servicio de reemplazos articulares, contando con 20 pacientes al mes atendidos por este método. El Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez en el servicio de reemplazos articulares, atiende una población de estudio suficiente para realizar este estudio, así como también se contó con la disponibilidad de la base de datos de atención de pacientes por teleconsulta.

**XIV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Año	2023																								
Mes	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			
Estado del arte	█	█	█	█	█	█																			
Diseño del protocolo	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█														
Evaluación por el Comité Local												█	█	█											
Recolección de datos														█	█										
Análisis de resultados																	█	█	█						
Escritura de discusión y conclusiones																	█	█	█						
Trámite de examen de grado																					█	█			
Redacción del manuscrito																							█		
Envío del manuscrito a revista indexada con índice de impacto																								█	

## XV. ANALISIS ESTADÍSTICO

Los datos se capturaron en el instrumento de recolección y posteriormente en una hoja de cálculo de Excel, para ser migrados a una base de datos en el programa estadístico IBM® SPSS® Statistics V.25.

Las variables cuantitativas con distribución normal o paramétrica se expresarán en medias  $\pm$  desviaciones estándar (DE), aquellas con una distribución no paramétrica se expresarán en medianas y rango intercuartilar. Las variables cualitativas se expresarán en frecuencias absolutas o número de observaciones (n) y frecuencias relativas o porcentajes (%).

## XVI. RESULTADOS

Se revisaron un total de 150 expedientes electrónicos de pacientes con diagnóstico de gonartrosis grado IV quienes fueron protocolizados con el método de consulta externa tradicional (CET) y teleconsulta (TC) recibiendo tratamiento quirúrgico con artroplastia total primaria de rodilla en el servicio de reemplazos articulares del Hospital de Ortopedia de la UMAE Dr. Victorio de la Fuente Narváez en el periodo entre enero 2017 y diciembre 2022, de los cuales 119 casos cumplieron con los criterios de inclusión.

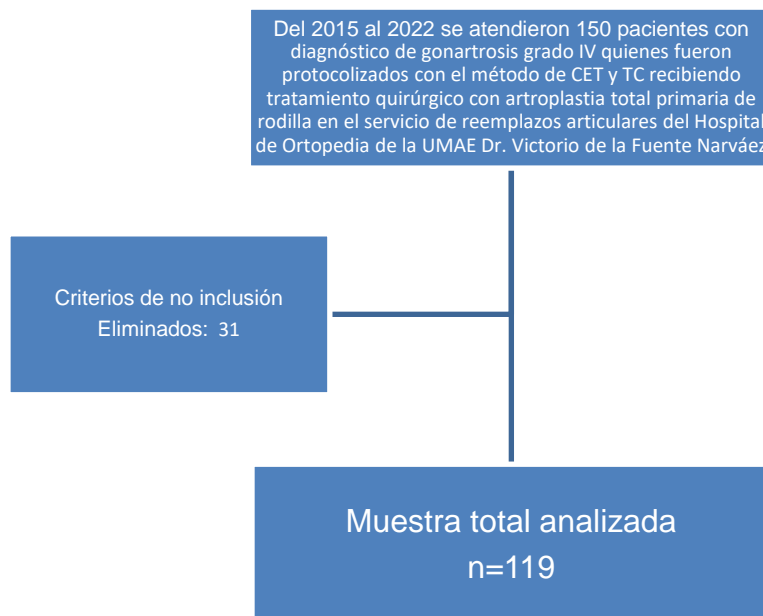


Fig. 1. Proceso de enrolamiento de pacientes con sometidos a artroplastia primaria de rodilla por gonartrosis grado IV mediante TC y CET de Chiapas del Hospital de ortopedia VFN en la Ciudad de México.

La edad promedio de los pacientes fue de 68.58 años para TC y de 66.75 años para CET, de estos 44 (57.8%) del sexo femenino.

Del total de los pacientes foráneos del estado de Chiapas con diagnóstico de gonartrosis grado IV que recibieron tratamiento quirúrgico con artroplastia total de rodilla, fueron el 63% (75) protocolizados con método de teleconsulta y un 36.13% (43) con el método de tradicional de consulta externa. Se identificó una diferencia en el tiempo de estancia hospitalaria entre ambos grupos de pacientes siendo de 5.88 días para el grupo de pacientes atendidos por teleconsulta y de 8.72 días para el grupo de pacientes atendidos por medio de la consulta externa tradicional.

Se identificó también una mayor necesidad de estudios complementarios tanto de gabinete, laboratorio y consultas para cada paciente por la TC. Reportando un promedio de 4.6 estudios de radiodiagnóstico para el método por TC y de 3.63 para el método de CET. Se requirió de igual manera un mayor número de consulta médica de especialidad para los pacientes con el método de CET siendo en promedio de 3.26 por paciente, y de 1.63 por TC.

Durante el tiempo estudiado para TC se tuvo un costo total de la atención de \$5,784,109.67 pesos mexicanos y de \$4,764,308.47 pesos mexicanos para CET, con un costo promedio por paciente de \$112,114.84 pesos mexicanos por la CET y de \$76,258.56 para TC.

Posteriormente se encontró un costo promedio por días de estancia intrahospitalaria (DEIH) para pacientes atendidos por TC de \$70,024.12 y de \$103,933.68 pesos mexicanos para la atención por CET.

Según el análisis de costo efectividad para cada tipo de atención medica se obtuvo una media de costo efectividad para la TC de 76106.7 pesos/unidad de efectividad y de 110797.87 pesos/unidad de efectividad para CET. (ver en tabla 1 y 2)

Con respecto al índice de costo efectividad incremental (ICER) se obtuvo que por cada paciente atendido por TC se obtiene un ahorro de \$30,903.06 pesos mexicanos.

<b>CARACTERISTICA</b>	<b>MUESTRA TOTAL n=76</b>
Costo total, pesos	5784109.67
Costo promedio por paciente, pesos $\pm$ DE	76258.56 $\pm$ 15360.37
Costo mínimo, pesos	53398.69
Costo máximo, pesos	131956.36
Costo promedio de estudios de imagen por paciente, pesos $\pm$ DE	3453.33 $\pm$ 1126.85
Costo promedio de días de estancia intrahospitalaria, pesos $\pm$ DE	70024.12 $\pm$ 14624.15
Costo promedio de consultas, pesos $\pm$ DE	4450 $\pm$ 2447.93
Tiempo promedio de estancia intrahospitalaria, días $\pm$ DE	5.88 $\pm$ 1.22
Promedio de consultas totales, $\pm$ DE	1.63 $\pm$ 0.92
Promedio de estudios de imagen, $\pm$ DE	4.6 $\pm$ 1.52
Edad promedio de pacientes, años $\pm$ DE	68.58 $\pm$ 10.68
Análisis costo-efectividad en Teleconsulta, pesos/unidad de efectividad	76106.7
Sexo, n (%)	
Femenino	44 (57.8)
Masculino	32 (42.1)

**Tabla 7. Descripción de costos en 76 pacientes protocolizados para artroplastia total primaria de rodilla atendidos por teleconsulta en el periodo de 2019 a 2022**

<b>CARACTERISTICA</b>	<b>MUESTRA TOTAL n=43</b>
Costo total, pesos	4764308.47
Costo promedio por paciente, pesos ± DE	112114.84 ± 21346.46
Costo mínimo, pesos	78590.93
Costo máximo, pesos	163020.92
Costo promedio de estudios de imagen por paciente, pesos ± DE	2686.2 ± 768.21
Costo promedio de días de estancia intrahospitalaria, pesos ± DE	103933.68 ± 20382.43
Costo promedio de consultas, pesos ± DE	8704.2 ± 3677.56
Tiempo promedio de estancia intrahospitalaria, días ± DE	8.72 ± 2.74
Promedio de consultas totales, ± DE	3.26 ± 1.4
Promedio de estudios de imagen, ± DE	3.63 ± 2.52
Edad promedio de pacientes, años ± DE	66.75 ± 11.53
Análisis costo-efectividad en Teleconsulta, pesos/unidad de efectividad	110797.87
Sexo, n (%)	
Femenino	26 (60.46)
Masculino	17 (39.53)

**Tabla 8. Descripción de costos en 43 pacientes protocolizados para artroplastia total primaria de rodilla atendidos por consulta tradicional en el periodo de 2015 a 2017**

<b>Promedio por paciente</b>	<b>por CET n=43</b>	<b>TC n=76</b>	<b>Diferencia*</b>
Costo por paciente	112114.84	76258.56	4688049.91
Costo de estudios de imagen	2686.2	3453.33	-767.13
Costo de días de estancia intrahospitalaria	103933.68	70024.12	33909.56
Costo promedio de consultas	8704.2	4450	4254.2

**Tabla 9. Costos promedio por paciente en la atención de pacientes por TC y CET.**



## **XVII. DISCUSIÓN**

Este estudio se realizó con el fin de comparar la costo-efectividad de la atención de pacientes con diagnóstico de gonartrosis grado IV de rodilla tratados con artroplastia total en tele consulta vs. el método tradicional en un país con una economía emergente, encontrando que la teleconsulta es más costo efectivo de acuerdo al ICER que reporta un ahorro por cada paciente atendido de \$30,903.06 pesos mexicanos. Se observa que esto se relaciona con los resultados de Corelien J. et al. (29), quien de acuerdo a su índice de eficacia en el área de funcionalidad encontró ahorro de 52,900 euros de ahorro por punto en la funcionalidad en el uso del E-exercise. También corresponde a los datos obtenidos por Jordi Colomina et. al. (5) quien encontró un ICER de 1920.73 euros ahorrados generando un ahorro por cada paciente atendido por mHealth comparado contra la consulta tradicional. Estos datos contrastan con Nelson M. et. al. (30) quien no encontró diferencias significativas entre el uso de tele rehabilitación y atención en persona.

Se realizo un coste total de la atención por consulta externa tradicional y teleconsulta en pacientes sometidos a artroplastía primaria de rodilla, provenientes del estado de Chiapas, obteniendo costos totales tomando en cuenta, número de días de estancia intrahospitalaria, cantidad de medicamentos utilizados al ingreso, número de estudios de imagen realizados y de pruebas de laboratorio, así como de consultas otorgadas, obteniendo un costo total para la CET de \$4,764,308.47 pesos mexicanos en el periodo de 2015 a 2017 y de \$5,784,109.67 de 2019 a 2022.

Al conocer el número total de tele consultas atendidas en el servicio de reemplazos articulares en periodo de tiempo estudiado observamos que se han aceptado 76 pacientes que han llegado a la artroplastia total de rodilla comparado con la CET que fueron 43, esto demostrando un mayor alcance para la atención de esta población. Todo esto condicionando a que sea más conveniente el uso de la TC para la atención de estos pacientes. Esto no comparable con estudios

previos debido a que no se había valorado previamente la protocolización y estancia hospitalaria en estos dos métodos de atención médica.

Se observó durante este estudio que existe una clara diferencia en el tiempo de estancia intrahospitalaria para los pacientes atendidos mediante TC comparado con los atendidos por CET, esto probablemente debido a que al estar mejor protocolizados los pacientes, no requieren mayor tiempo de estudio al estar ingresados para la realización de su cirugía. De la misma manera no comparable con estudios previos que midan el tiempo de estancia intrahospitalaria. Sin embargo, encontrando una diferencia significativa entre el número total de días de hospitalización y por consiguiente el aumento del coste final en la atención de esta población. El presente estudio genera resultados útiles debido a que refuerza la utilidad de la teleconsulta, con ahorros importante de recursos tanto humanos como materiales. Con esto optimizando la protocolización y atención de pacientes y aumentando su alcance, ya que a la fecha no existe un estudio de costo efectividad comparando en nuestro medio la protocolización de pacientes mediante estos dos tipos de atenciones.

### **Fortalezas y Limitaciones**

Dentro de las limitantes de este estudio se encuentra que las muestras las muestras son pequeñas debido a que no se encuentra con los archivos clínicos de los pacientes ya que muchos fueron atendidos hace más de 5 años, desechando toda esta información.

Futuros estudios deberían evaluar la costo-efectividad entre diferentes servicios otorgados en esta UMAE como ortopedia pediátrica, columna, cirugía articular. Y con esto valorar su uso o des uso en cada uno de estos servicios.

## **XVIII. CONCLUSIONES**

Los resultados del presente estudio sugieren que de acuerdo con el análisis de sensibilidad la atención por medio de Teleconsulta es más costo efectivo comparado con la consulta externa tradicional en la atención de pacientes con diagnóstico de gonartrosis grado IV de rodilla tratados con artroplastia total en el servicio de reemplazos articulares de la UMAE Dr. Victorio de la fuente Narváez, esto generando ahorros por paciente atendido mediante TC de \$30,903.06 pesos mexicanos. Se recomienda que estudios futuros comparen costo-efectividad en diferentes servicios para valorar evaluar si su utilización en estos servicios podría mejorar la atención del derecho habiente.

## XV. REFERENCIAS

1. Ackerman I, Bohensky M, Pratt C, Gorelik A, Liew D. Counting the cost. Part 1 Healthcare costs: The current and future burden of arthritis. *Arthritis Australia*. Australia; Mayo 2016.
2. World Health Organization. *World Report on Ageing and Health*. 2015.
3. Safiri S, Kolahi AA, Smith E, Hill C, Bettampadi D, Mansournia MA, et al. Global, regional, and national burden of osteoarthritis 1990-2017: A systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *Annals of the rheumatic diseases* 79.6 (2020): 819-828.
4. Cajigas Melgoza JC y col. Guía de práctica clínica basada en la evidencia para el diagnóstico y tratamiento de la osteoartritis. *Med Int Mex* 2011;27(6):552-57.
5. Colomina J, Drudis R, Torra M, Pallisó F, Massip M, Vargiu E, et al. Implementing mhealth-enabled integrated care for complex chronic patients with osteoarthritis undergoing primary hip or knee arthroplasty: Prospective, two-arm, parallel trial. *J Med Internet Res*. 2021 Sep 1;23(9).
6. Van Manen MD, Nace J, Mont MA. Management of primary knee osteoarthritis and indications for total knee arthroplasty for general practitioners. *J Am Osteopath Assoc*. 2012;112(11):709–15.
7. OECD (2019), *Health at a Glance 2019: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/4dd50c09-en>.
8. World Health Organization & International Telecommunication Union. (2012). *National eHealth strategy toolkit*. International Telecommunication Union. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/75211>
9. Buvik A, Bergmo TS, Bugge E, Smaabrekke A, Wilsgaard T, Olsen JA. Cost-effectiveness of telemedicine in remote orthopedic consultations: Randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2019;21(2):e11330.
10. Dabaghi-Richerand A, Chávarri A, Torres-Gómez A, Richerand AD. Telemedicina en México. *Anales Médicos de la Asociación Médica del Centro Médico ABC [Internet]*. 2012;57(4):353–7.

11. Bernal-Sánchez, Gilberto, et al. "Telemedicina Anáhuac. Sistema de educación y apoyo a la atención de la salud." *Cirugía y Cirujanos* 73.6 (2005): 485-493.
12. DOF - Diario Oficial de la Federación. Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-036-SSA3-2015, Para la regulación de la atención médica a distancia. México. 2015
13. Ibrahim IO, Bangura A, O'Hara NN, Pollak AN, Slobogean GP, O'Toole RV, et al. Telemedicine and socioeconomics in orthopaedic trauma patients: A quasi-experimental study during the COVID-19 pandemic. *J Am Acad Orthop Surg.* 2022;30(18):910–6.
14. Ergueta BS. Experiencias y perspectivas en Telemedicina de la población afiliada al Seguro Social Universitario. *Gestión* 2020.
15. Ohinmaa A, Vuolio S, Haukipuro K, Winblad I. A cost-minimization analysis of orthopaedic consultations using videoconferencing in comparison with conventional consulting. *J Telemed Telecare.* 2002;8(5):283–9.
16. Rollón González MV, Peña Gutiérrez O de la, Meier de Taboada C. Telemedicina y su aplicación en Dermatología Laboral. *Med Segur Trab (Madrid).* 2014;60(234):161–78.
17. Ohannessian R. Telemedicine: Potential applications in epidemic situations. *European Research in Telemedicine.* 2015 Sep 1;4(3):95–8.
18. Hollander JE, Carr BG. Virtually Perfect? Telemedicine for Covid-19. *New England Journal of Medicine.* 2020 Apr 30;382(18):1679–81.
19. Cáceres-méndez EA, Castro-díaz SM, Gómez-restrepo C, Carlos Puyana J. Telemedicina: historia, aplicaciones y nuevas herramientas en el aprendizaje. *redalyc.org [Internet].* 2011;52(1):11–35.
20. RIVERA-LEYVA, J. E. Revisión Sistemática del Análisis de Costo-Efectividad de Programas de Telemedicina en Contextos de Subatención Médica. En *Memorias del Congreso Nacional de Ingeniería Biomédica.* 2015. p. 248-254.
21. Kay M, Santos J, Takane M. Telemedicine: Opportunities and developments in Member States. *Observatory [Internet].* 2010;2:96.

22. Gómez Dantés O, Sesma S, en Ec L, en Ec M, Becerril VM, en Soc M, et al. Sistema de salud de México.
23. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) [Internet].
24. Serie Tecnologías en Salud. Volumen 3 Telemedicina, Secretaría de Salud Subsecretaría de Innovación y Calidad Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Secretaría de Salud, Serie: Tecnologías En Salud, 3, vol. 3.
25. Xiong G, Greene NE, Lightsey HM, Crawford AM, Striano BM, Simpson AK, et al. Telemedicine Use in Orthopaedic Surgery Varies by Race, Ethnicity, Primary Language, and Insurance Status. *Clin Orthop Relat Res.* 2021 Jul 1 [cited 2023 Apr 17];479(7):1417–25.
26. Medición de pobreza 2016-2020. CONEVAL [Internet]. Org.mx. [citado el 26 de mayo de 2023]. Disponible en: [https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza\\_2020.aspx](https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2020.aspx)
27. Revisión Sistemática del Análisis de Costo-Efectividad de Programas de Telemedicina en Contextos.
28. DRUMMOND, Michael F., et al. *Methods for the economic evaluation of health care programmes.* Oxford university press, 2015.
29. Kloek CJJ, Van Dongen JM, De Bakker DH, Bossen D, Dekker J, Veenhof C. Cost-effectiveness of a blended physiotherapy intervention compared to usual physiotherapy in patients with hip and/or knee osteoarthritis: a cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health.* 2018 Aug 31;18(1).
30. Nelson M, Russell T, Crossley K, Bourke M, McPhail S. Cost-effectiveness of telerehabilitation versus traditional care after total hip replacement: A trial-based economic 2019 Sep 17 [cited 2023 Apr 15];27(6):359–66.
31. El Ashmawy AAH, Dowson K, El-Bakoury A, Hosny HAH, Yarlagadda R, Keenan J. Effectiveness, Patient Satisfaction, and Cost Reduction of Virtual Joint Replacement Clinic Follow-Up of Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2023 Apr 30];36(3):816.
32. Marsh J, Hoch JS, Bryant D, MacDonald SJ, Naudie D, McCalden R, et al. Economic evaluation of web-based compared with in-person follow-up after total joint arthroplasty. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume.* 2014 Nov 19;96(22):1910–6.

33. Jacklin PB, Roberts JA, Wallace P, Haines A, Harrison R, Barber JA, et al. Virtual outreach: Economic evaluation of joint teleconsultations for patients referred by their general practitioner for a specialist opinion. *Br Med J.* 2003 Jul 12;327(7406):84–8.
34. Harno K, Arajärvi E, Paavola T, Carlson C, Viikinkoski P. Clinical effectiveness and cost analysis of patient referral by videoconferencing in orthopaedics. *J Telemed Telecare.* 2001 Aug 1;7(4):219–25.


## XVI. ANEXOS

### Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos.

1	Nombre del pacien	Edad	Sexo	Teleconsul	Consulta tradicio	Numero de atenciones medi	Medicamen	Tiempo hasta acirugia (día
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								



## Anexo 2. Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado.



**DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS**  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación  
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México  
Dirección de Educación e Investigación en Salud

Ciudad de México a 28 de abril del 2023

### Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación 34018 de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", en la Ciudad de México, que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **Comparación de la costo-efectividad de la teleconsulta vs. Consulta tradicional para la atención del paciente con gonartrosis grado IV tratado con artroplastia total de primaria de rodilla de un país con una economía emergente.**, es una propuesta de investigación **sin riesgo** que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Edad
- b) Sexo
- c) Notas médicas
- d) Seguimiento clínico

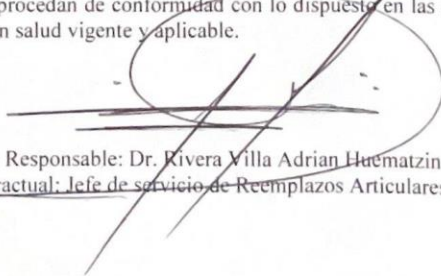
### Manifiesto de Confidencialidad y Protección de Datos

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.


La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **Comparación de la costo-efectividad de la teleconsulta vs. Consulta tradicional para la atención del paciente con gonartrosis grado IV tratado con artroplastia total de primaria de rodilla de un país con una economía emergente.** cuyo propósito es tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigente y aplicable.


Atentamente  
Investigador(a) Responsable: Dr. Rivera Villa Adrian Huematzin  
Categoría contractual: Jefe de servicio de Reemplazos Articulares



Caj. Patricia (Instituto) S3 s/n. Cda. Log. Av. Instituto Politécnico Nacional, Ed. Magisterio de los Salinos, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 06770, CDMX, Tel. 52 5787 3600, Ext. 23689 [www.imss.gob.mx](http://www.imss.gob.mx)

 **2023**  
Francisco  
VILLA

### Anexo 3. Carta de No Inconveniencia por la Dirección.



**DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS**  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación  
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México  
Servicio de Atención e Investigación en Salud

Ciudad de México a 26 de abril de 2023

**Carta de No Inconveniente del Director de la Unidad donde se efectuará el Protocolo de Investigación**

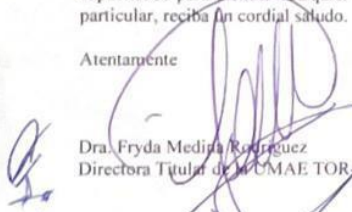
A Quien Corresponda  
Instituto Mexicano del Seguro Social  
Presente

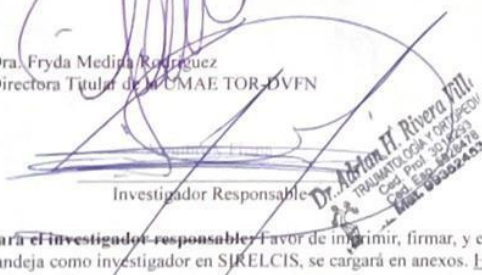
Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento, Enmienda y Cancelación de Protocolos de Investigación presentados ante el Comité Local de Investigación en Salud y el Comité Local de Ética en Investigación" Clave 2810-003-002; así como en apego a la normativa vigente en Materia de Investigación en Salud, en mi carácter de Directora Titular de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México, declaro que no tengo inconveniente en que se efectúe en esta institución el protocolo de investigación en salud titulado: **Comparación de la costo-efectividad de la teleconsulta vs. consulta tradicional para la atención del paciente con gonartrosis grado IV tratado con artroplastia total primaria de rodilla de un país con una economía emergente.**


Vinculado al(a) Alumno/a Aldo Xavier Arias Arceo del curso de especialización médica en Ortopedia. El cual será realizado en el Servicio de Reemplazos Articulares, bajo la dirección del investigador(a) responsable Dr. Adrián Huematzin Rivera Villa en caso de que sea aprobado por el Comité de Ética en Investigación en Salud 34018 y el Comité Local de Investigación en Salud 3401, siendo este(a) el(la) responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) correspondiente, respecto al grado de avance, modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo del mismo en tiempo y forma.

A su vez, hago mención de que esta Unidad cuenta con la infraestructura necesaria, así como los recursos humanos capacitados para atender cualquier evento adverso que se presente durante la realización del estudio citado. Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente

  
Dra. Fryda Medina Rodríguez  
Directora Titular de la UMAE TOR-DVEN

  
Investigador Responsable

  
Jefe de Servicio

**Para el investigador responsable:** Favor de imprimir, firmar, y escanear el documento, posteriormente desde su bandeja como investigador en SIRELCIS, se cargará en anexos. Hacer llegar la original al secretario del CLIS correspondiente.




Ciudad de México a

**Carta de aceptación de tutor y/o investigador responsable del proyecto**

Eje Portales (Límite) 551 y 51 con Eje de las Américas (Paseo de la Reforma), Col. Magdalena de las Salinas, A.P. Álvaro Obregón A. México, C. P. 06100, CDMX, Tel. 55 3347 3000 Ext. 24899 www.umaes.gob.mx



#### Anexo 4. Carta de Aceptación del Tutor.

 **GOBIERNO DE MÉXICO** |  |  | **DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS**  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación  
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México  
Promoción de Educación e Investigación en Salud

Ciudad de México a 28 de abril del 2023

**Carta de aceptación de tutor y/o investigador responsable del proyecto**

Nombre del Servicio/ Departamento  
Reemplazos Articulares

Nombre del/La Jefe de Servicio/ Departamento:  
Dr. Rivera Villa Adrian Huematzin

Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento y Modificación de Protocolos de Investigación en Salud presentados ante el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud" Clave 2810-003-002; Así como en apego en la normativa vigente en Materia de Investigación en Salud, Declaro que estoy de acuerdo en participar como tutor del trabajo de investigación del/a Alumno(a) Aldo Xavier Arias Arceo del curso de especialización médica en Ortopedia, avalado por la Universidad Nacional Autónoma de México, vinculado al proyecto de investigación titulado:

Comparación de la costo-efectividad de la teleconsulta vs. Consulta tradicional para la atención del paciente con gonartrosis grado IV tratado con artroplastia total de primaria de rodilla de un país con una economía emergente.

En el cual se encuentra como investigador/a responsable el/la:  
Dr. Rivera Villa Adrian Huematzin


Siendo este(a) el(la) responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) correspondientemente, respecto al grado de avance, modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo de este en tiempo y forma.

Nombre y firma autógrafa del/ la tutor/a  
Dr. Avelino Colín Vazquez

Nombre y firma del/la Investigador/a responsable:  
Dr. Rivera Villa Adrian Huematzin

**Para el investigador responsable:** Favor de imprimir, firmar, escanear el documento; posteriormente desde su bandeja como investigador responsable en SIRELCIS, se cargará en anexos. Hacer llegar la original al secretario del CLIS correspondiente.

Esp. Fomento (Lector) C/1 s/n cde. Eq. Av. Instituto Papiáncora Nacionales, Col. Magdalena de las Salinas, 03 México Gustavo A. Madero, C. P. 06730, CDMX, Tel. 55 9747 3900, Ext. 74602 www.imss.gob.mx

 **2023**  
año de  
**Francisco**  
**VILLA**

## Anexo 5. Dictamen del Comité de Ética e Investigación en Salud.

5/7/23, 16:16

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



### Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3401**.  
Unidad Médica de Alta Especialidad De Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la Fuente Narváez.

Registro COFEPRIS **17 CI 09 005 092**  
Registro CONBIDÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 001 2018012**

FECHA **Miércoles, 05 de julio de 2023**

**Doctor (a) Adrián Huematzin Rivera Villa**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **COMPARACIÓN DE LA COSTO-EFECTIVIDAD DE LA TELECONSULTA vs. CONSULTA TRADICIONAL PARA LA ATENCIÓN DEL PACIENTE CON GONARTROSIS GRADO IV TRATADO CON ARTROPLASTÍA TOTAL PRIMARIA DE RODILLA DE UN PAÍS CON UNA ECONOMÍA EMERGENTE** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2023-3401-017

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

  
**Doctor (a) Fryda Medina Rodríguez**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3401

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité de Ética en Investigación **34018**.

Unidad Médica de Alta Especialidad De Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la Fuente Narváez

Registro COFEPRIS **17 CI 09 005 092**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 001 2018012**

FECHA **Jueves, 01 de junio de 2023**

**Dr. Adrián Huematzin Rivera Villa**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **COMPARACIÓN DE LA COSTO-EFECTIVIDAD DE LA TELECONSULTA vs. CONSULTA TRADICIONAL PARA LA ATENCIÓN DEL PACIENTE CON GONARTROSIS GRADO IV TRATADO CON ARTROPLASTÍA TOTAL PRIMARIA DE RODILLA DE UN PAÍS CON UNA ECONOMÍA EMERGENTE** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**Lic. ESTELA LOPEZ MARTINEZ**  
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 34018

Imprimir

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL