



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**“HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO. DR. EDUARDO LICEAGA”**

**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**

**DEPARTAMENTO DE ENDOCRINOLOGÍA**

**TÍTULO:**

**“DESCRIBIR LAS ALTERACIONES METABÓLICAS EN PACIENTES EMBARAZADAS E INFECCIÓN POR COVID – 19 CONCOMITANTE”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
ENDOCRINOLOGÍA**

**Autor:**

Ana Belén Clavijo Gaibor

**Asesor experto**

Dr. Valentín Sánchez Pedraza.

**Asesor metodológico**

Dr. Valentín Sánchez Pedraza.

**Ciudad de México, Noviembre 2022**



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.



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
3. JUSTIFICACIÓN
4. HIPÓTESIS
5. OBJETIVOS
6. METODOLOGÍA
  - 6.1 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO
  - 6.2 POBLACIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA
  - 6.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN
    - 6.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN
    - 6.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
    - 6.3.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN
  - 6.4 VARIABLES A EVALUAR Y FORMA DE MEDIRLAS
  - 6.5 PROCEDIMIENTO
7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO
9. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD
10. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS
11. RECURSOS DISPONIBLES
12. RECURSOS NECESARIOS
13. RESULTADOS
14. DISCUSIÓN
15. CONCLUSIONES
16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
17. ANEXOS

### 17.1 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

ENDOCRINOLOGÍA  
[www.hgm.salud.gob.mx](http://www.hgm.salud.gob.mx)

Dr. Balmis 148  
Colonia Doctores  
Delegación Cuauhtémoc  
Ciudad de México 06726

T+52 (55) 2789 2000





## “DESCRIBIR LAS ALTERACIONES METABÓLICAS EN PACIENTES EMBARAZADAS E INFECCIÓN POR COVID – 19 CONCOMITANTE”

### RESUMEN ESTRUCTURADO

El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) como una pandemia.

Se sugiere que las personas embarazadas tienen un curso de la enfermedad y resultados similares en comparación con las personas no embarazadas; sin embargo los datos en el embarazo siguen siendo limitados y se necesita más investigación para comprender mejor el curso de la enfermedad durante el embarazo. Los factores de riesgo para la enfermedad grave incluyen tener sobrepeso u obesidad, tener más de 35 años y tener comorbilidades preexistentes.

Este estudio revisa el impacto de COVID-19 en el embarazo y describe las alteraciones metabólicas en mujeres embarazadas diagnosticadas con COVID-19 en el Hospital General de México.

**Objetivo:** Describir las alteraciones metabólicas en pacientes embarazadas que hayan tenido enfermedad de covid – 19.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo, observacional, transversal, retrospectivo. Se evaluarán los expedientes de mujeres embarazadas de cualquier edad gestacional diagnosticadas con COVID-19.

**Tamaño de la muestra:** El tamaño de la muestra está basado en diferencias entre medias aritméticas.

Se recolectarán los datos mencionados en un formato de recolección de datos. Se realizará el análisis estadístico con el Software IBM SPSS. Incluirá para las variables antropométricas y bioquímicas, media aritmética y desviación estándar para variables continuas con distribución normal; mediana y rango intercuartílico para las variables sin distribución normal y porcentajes para las variables categóricas.

**Palabras clave:** embarazo, COVID-19, alteraciones metabólicas.



## “DESCRIBIR LAS ALTERACIONES METABÓLICAS EN PACIENTES EMBARAZADAS E INFECCIÓN POR COVID – 19 CONCOMITANTE”

### 1. ANTECEDENTES

En diciembre de 2019, surgieron los primeros informes de COVID-19 desencadenada por el Síndrome Respiratorio Agudo Severo Coronavirus 2 (SARS-CoV-2), declarada pandemia por la OMS el 11 de marzo de 2020. (1)

Actualmente esta enfermedad ha sido estudiada en varios escenarios clínicos, incluyendo el período gestacional; que representa un riesgo de susceptibilidad, enfermedad y muerte asociado a COVID-19 (1).

Durante el embarazo, hay disminución de las células TH1 proinflamatorias con un predominio TH2 antiinflamatoria. Este cambio aumenta la susceptibilidad materna a patógenos virales como el SARS-CoV-2. (1)

Estos cambios característicos del I trimestre de gestación, respaldado por incremento de progesterona y estrógeno, disminuyen el potencial citotóxico lo que vuelve más susceptible a las infecciones virales (2)

Teniendo en cuenta este "equilibrio" entre Th1/Th2, el período gestacional es desafiante y lo vuelve vulnerable durante la pandemia de COVID-19 (2).

Los datos disponibles de mujeres embarazadas infectadas con SARS-CoV-2 indican que no hay una diferencia significativa en el resultado de la enfermedad en comparación con la población general. Sin embargo, la gravedad durante el embarazo se asoció a comorbilidades maternas como obesidad, entre otros. (2)

Al inicio de la gestación se produce un aumento en las reservas de grasa y almacenamiento de la mayoría de nutrientes para soportar las demandas feto-placentarias y maternas que se vendrán a lo largo de la gestación (3).

El incremento del lactógeno placentario, cortisol, progesterona y prolactina en la gestación, conducen a la reducción de la sensibilidad a la insulina en el tejido adiposo y músculo esquelético y esto conlleva a lipólisis es decir un estado donde con mayores concentraciones de glucosa y ácidos grasos libres (3).

El incremento del tejido graso resulta en aumento de las demandas en insulina. (3) por otro lado la hiperplasia de células beta durante el embarazo, se traduce igual a un incremento de la insulinogénesis (3). En mujeres con obesidad y/o resistencia a



la insulina pre-existente, puede conducir a una producción de insulina insuficiente que se traduce en diabetes gestacional (4). La hiperglucemia durante el embarazo tiene un mayor riesgo de resultados adversos. (4).

Otro de los cambios es el incremento de las concentraciones séricas de colesterol y triglicéridos, especialmente en el trimestre II, mientras que el trimestre III se caracteriza por actividad lipolítica (3) así el almacenamiento de grasa disminuye y también se suma disminución de la actividad de la lipoproteína lipasa en el tejido adiposo.(5) las concentraciones de lípidos, lipoproteínas y apolipoproteínas en el plasma aumentan durante en este periodo en respuesta a los estrógenos y resistencia a la insulina (5).

La ingesta calórica es el factor nutricional más importante que afecta el peso gestacional. Además, el IMC pregestacional influye en el peso del recién nacido (5). Una vez mencionados los cambios fisiológicos durante la gestación y tras reconocer que la diabetes, obesidad, hipertensión arterial y dislipidemia han sido factores asociados con cuadros de mayor gravedad de COVID-19 en cualquier persona (2, 6, 7, 10, 11, 12, 14); es necesario establecer la incidencia de estos durante el embarazo y COVID 19 concomitante.

La diabetes ha demostrado un incremento de 2,3 veces el riesgo de severidad y 2,5 veces el riesgo de mortalidad asociada a COVID-19, siendo un factor importante para la gravedad de COVID-19 [OR: 3,53 (1,48–8,39)]. (8)

Según los datos recopilados de ENSANUT 2020, en México hay una prevalencia de diabetes diagnosticada de 11.1%, no diagnosticada 4,6% (el 30% de los adultos que viven con diabetes en México desconocen esta condición). (9)

En el caso de sobrepeso según los datos de ENSANUT 2020 en México hay una prevalencia de 76% en mujeres y del 72.1% en hombres, la prevalencia de obesidad fue 40,2% en mujeres y 31,5% en hombres. (9)

El sujeto obeso presenta inflamación crónica que conduce a disfunción metabólica finalmente se traduce en dislipidemia, resistencia a la insulina, diabetes, hipertensión y enfermedad cardiovascular, todo exacerbado por la COVID 19 (12)



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

La dislipidemia, otro factor asociado al desarrollo y gravedad de COVID-19 (13); según Ensanut 2020; la prevalencia de adultos con colesterol alto fue de 26,6%, triglicéridos altos 48,9%, colesterol HDL bajo 28,3% y colesterol LDL alto 22%(9).

En un estudio realizado en > 75 años de la Comunidad de Madrid, la concentración de colesterol-HDL se asoció inversamente con el riesgo de infección por el SARS-CoV-2, de manera que a mayor nivel de HDL menor era el riesgo de infección. (13) reconociendo así que HDL pueden modular la inmunidad innata y adaptativa aumentando la resistencia ante infecciones (13)

Por último, la hipertensión arterial que contribuye a 12.8% de la mortalidad por todas las causas; en Ensanut 2020 sobre Covid-19 se observó que su prevalencia durante la encuesta fue de 11.5% en mujeres y 19.6% en hombres (9).

En este contexto es importante reconocer que el SARS-CoV-2 requiere la ACE2 (enzima convertidora de angiotensina 2) para entrar en la célula; los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y los bloqueantes del receptor de angiotensina 2 pueden aumentar los niveles de ACE2 y en consecuencia, podrían favorecer tanto la infección como proteger del desarrollo de formas graves. (14).

Recientemente, se ha demostrado que la expresión de la ECA2 en el páncreas (principalmente en células de los islotes) es incluso mayor que en los pulmones, por lo que es posible que el SARS-CoV-2 pueda unirse a este receptor e ingresar a las células Beta del páncreas produciendo disfunción celular con hiperglucemia aguda (15)

Se destaca que solo 1-2% de los pacientes con infección leve por COVID-19 presentan lesiones pancreáticas, mientras que el 17% de los pacientes con casos severos cursan con lesión del páncreas (15)

Tras detallar los múltiples factores involucrados y los mecanismos de los mismos, es importante buscar esta asociación en el embarazo, es por ello el motivo de la presente investigación ya que se determina que esta pandemia seguirá persistiendo algunos años más; y aún se desconocen los efectos reales a largo plazo de COVID-19; por ello la importancia de poder encontrar la relación de estas variables en el embarazo ya que son en gran medida prevenibles.



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se han realizado varias investigaciones en donde se ha visto la asociación entre ciertas variables metabólicas como presencia de diabetes, dislipidemia, obesidad, hipertensión arterial, con la presencia y la gravedad de la infección por COVID-19 en la población en general; sin embargo, no se han realizado investigaciones sobre la influencia de estas sobre la presencia de COVID-19 durante el período gestacional. Durante el embarazo están descritas ciertos cambios complejos en el metabolismo de los lípidos y de la glucosa, asociado al incremento per se que se presenta en este periodo de manera fisiológica, de esta manera podremos identificar estos posibles factores de riesgo prevenibles y que sirva de base teórica para orientar posteriormente esfuerzos a mejorar estas variables que condicionan riesgo materno y fetal en nuestra sociedad.

## 3. JUSTIFICACIÓN

Establecer la prevalencia de diabetes, dislipidemia, obesidad, hipertensión arterial, con la presencia y la gravedad de la infección por COVID-19 durante el embarazo.



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

## 4. HIPÓTESIS

### Hipótesis alternativa

Si las alteraciones metabólicas influyen en el curso de la enfermedad por COVID-19, entonces se verá mayor proporción de estas alteraciones en pacientes con enfermedad severa y embarazo.



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



DR. EDUARDO LICEAGA

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 GENERAL

Describir las alteraciones metabólicas en pacientes embarazadas que hayan tenido enfermedad por covid – 19.

### 5.2 ESPECÍFICOS

1. Calcular la prevalencia de las alteraciones del metabolismo de los carbohidratos en mujeres embarazadas con COVID 19.
2. Calcular la prevalencia de las dislipidemias en mujeres embarazadas con COVID 19.
3. Calcular la prevalencia de obesidad en mujeres embarazadas con COVID 19.
4. Calcular la prevalencia de las hipertensión arterial en mujeres embarazadas con COVID 19.
5. Comparar la prevalencia de las alteraciones metabólicas en mujeres embarazadas con COVID 19 según grado de severidad de la enfermedad.



## 6. METODOLOGÍA

### 6.1 TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo, unicéntrico.

### 6.2 POBLACIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Expedientes de pacientes que estuvieron atendidas por el Servicio de Ginecología y que presentaron infección por Covid-19 durante el embarazo

La selección de la muestra será conveniente y limitada por el periodo de estudio.

### 6.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

#### 6.3.1 Criterios de Inclusión

- Edad igual o mayor a 18 años.
- Sexo Femenino.
- Pacientes embarazadas con infección por Covid-19.
- Pacientes atendidas por el servicio de Ginecología y Obstetricia en el Hospital General de México.

#### 6.3.2 Criterios de Exclusión

- Pacientes sin prueba PCR confirmatoria de infección por Covid-19.
- Pacientes que tuvieron tratamiento con glucocorticoides

#### 6.3.3 Criterios de Eliminación

- Expedientes incompletos.

## 6.4 VARIABLES A EVALUAR Y FORMA DE MEDIRLAS

NOMBRE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
<b>Edad</b>	Periodo de tiempo transcurrido desde el nacimiento	Número de años vividos hasta el momento del registro que se recopilará del expediente clínico.	Cuantitativa Continua	Años
<b>Trimestre en el que se presentó la infección</b>	Se refiere a la etapa del embarazo en la cual se encuentra la paciente	Características, fenotípicas del individuo recopiladas del expediente clínico.	Cuantitativa categórica	1er trimestre 2do trimestre 3er trimestre
<b>Edad gestacional</b>	se refiere a las semanas de gestación en la cual se encuentra la paciente	Características, fenotípicas del individuo recopiladas del expediente clínico.	Cuantitativa continua	semanas de gestación (SG)
<b>Complicaciones secundarias a la infección por Covid-19</b>	Se refiere a las probables complicaciones secundarias a la infección por Covid-19	Se revisará la nota del expediente clínico.	Cualitativa Nominal	Si No
<b>colesterol total</b>	Se refiere a las variaciones presentes en las pacientes estudiadas	Se revisarán laboratorios del expediente clínico	Cuantitativa Continua	<b>Valores normales &lt;200mg/dl</b>
<b>Triglicéridos</b>	Se refiere a las variaciones presentes en las pacientes estudiadas	Se revisarán laboratorios del expediente clínico	Cuantitativa Continua	<b>Valores normales &lt;150mg/dl</b>
<b>colesterol de alta densidad (HDL-c)</b>	Se refiere a las variaciones presentes en las pacientes estudiadas	Se revisarán laboratorios del expediente clínico	Cuantitativa Continua	<b>Valores normales &gt; 40mg/dl</b>
<b>colesterol baja densidad (LDL-c)</b>	Se refiere a las variaciones presentes en las pacientes estudiadas	Se revisarán laboratorios del expediente clínico	Cuantitativa Continua	<b>Valores normales &lt; 130mg/dl</b>



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

<b>Glucosa</b>	Se refiere a las variaciones presentes en las estudiadas	Se revisarán laboratorios del expediente clínico	Cuantitativa Continua	<b>Valores normales</b>
<b>Hemoglobina glicada (HbA1c)</b>	Se refiere a las variaciones presentes en las estudiadas	Se revisarán laboratorios del expediente clínico	Cuantitativa Continua	<b>valores &lt; 5,7%</b>
<b>índice de masa corporal (IMC)</b>	Se refiere a las variaciones presentes en las estudiadas	Se revisará según los datos obtenidos del expediente clínico	Cuantitativa Continua	<b>Valores &gt;24.9kg/m2</b>
<b>Presencia de Diabetes Gestacional</b>	Se refiere a la presencia de esta complicación del embarazo	Se revisarán notas del expediente clínico	Cualitativa Nominal	Si No
<b>Presencia de hipertensión arterial</b>	Se refiere al diagnóstico de hipertensión arterial antes o durante la gesta	Se revisarán notas del expediente clínico	Cualitativa Nominal	Si No



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

## 6.5 PROCEDIMIENTO

1. La investigación será realizada en el Hospital General de México, con previa autorización por el comité de Ética.
2. Se hará la revisión de expedientes clínicos de pacientes que hayan presentado Covid-19 durante el embarazo
3. La información recopilada se vaciará en una base de datos en el programa de Excel de Office y posteriormente serán codificados para ser copiados en el programa de estadística Statistical Package for the Social Sciences versión 25 (SPSS v.25).
4. Se procederá a la realización del análisis estadístico descriptivo y correlacional.



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL GENERAL de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

## 7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades 2022	Enero Febrero	Marzo Abril	Mayo Junio	Julio Agosto Septiembre	Octubre Noviembre	Diciembre Enero 2023
• Selección del tema	R					
• Revisión de artículos en revistas indexadas y con factor de impacto	R					
• Construcción del protocolo		R	R			
• Revisión por parte de asesores y comité de ética				P		
• Autorización del estudio				P		
• Se acude al archivo clínico para la identificación de expedientes				P		
• Recolección de los resultados de las variables de estudio				P		
• Vaciamiento de información en Excel y SPSS v.25					P	
• Análisis estadístico (Decriptivo y correlacional).					P	
• Discusión y conclusiones					P	P
• Examen profesional						P



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

## 8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En el análisis de los datos, será de estadística descriptiva aplicando medidas de tendencia central (media, moda y mediana) y de dispersión (desviación estándar). La información se vaciará en la base de datos en Software IBM SPSS, las diferencias entre las variables cualitativas será por la prueba  $\chi^2$  y t de Student, se considerará diferencia estadísticamente significativa si se obtiene un valor de  $p < 0.05$ .

## 9. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

La investigación será realizada en base al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación, conforme el artículo 17, el cual clasifica a la investigación como sin riesgo, riesgo mínimo y riesgo mayor. A este estudio se le clasificó como de **“sin riesgo”** debido a que es parte de los estudios retrospectivos que emplean la revisión de notas médicas de los expedientes clínicos.

La información se adhiere al informe de Belmont el cual se enfoca en el respeto por las personas que participaran en la investigación, que haya beneficiencia y justifica, mediante firma del consentimiento informado, que el paciente y su familiar entiendan el proceso de estudio, que sea de manera voluntaria y que entienda los riesgos, así como de los beneficios.

Se apega a la investigación al Código de Nüremberg, en el que se deben tomaron las precauciones adecuadas, para proteger al sujeto implicado, para evitar algún tipo de lesión, incapacidad o muerte. El experimento debe ser conducido únicamente por personas científicamente calificadas. En todas las fases del experimento se requiere la máxima precaución y capacidad técnica de los que lo dirigen o toman parte en el mismo. En la declaración de Helsinki, en el año de 2013, en su última actualización, refiere: El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad.

## 10. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

Las áreas de aplicación de los resultados de este proyecto de investigación serán para el Hospital General de México, así como para institutos nacionales que tienen la capacidad de formar médicos especialistas en endocrinología y ginecología, al reportar todos los riesgos que existen en cuanto a cambios metabólicos no predecibles, en las pacientes embarazadas con covid 19 lo que puede aumentar la morbimortalidad del binomio.

La identificación de factores de riesgo en pacientes con embarazo y Covid-19 ayudara a crear estrategias para tomar medidas preventivas para disminuir el riesgo de alteraciones metabólicas no predecibles, que puedan causar complicaciones durante el embarazo.

Los resultados serán convertidos en un artículo original, para que sea publicado en una revista científica que esté indexada y tenga factor de impacto. Con esta divulgación se busca aportar a las líneas de investigación del área de obstetricia y endocrinología.



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

## 11. RECURSOS DISPONIBLES

- a. **Recursos humanos:** Asesores clínicos y metodológicos especialistas en investigación, endocrinología y ginecología con experiencia en el tema y médico residente
- b. **Recursos físicos:** Expedientes del servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de México
- c. **Recursos Materiales:** laptop impresora, material de papelería (hojas, bolígrafos y gomas)
  - Software: SPSS versión 25
  - Programa de paquetería office
- d. **Recursos financieros:** los gastos generados por la presente investigación serán cubiertos por el médico residente que participe en la misma.

## 12. RECURSOS NECESARIOS

Material de oficina, escritorio y silla



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO  
DR. EDUARDO LICEAGA

### 13. RESULTADOS

Se estudió una muestra de 50 pacientes que presentaban infección con el virus SARS COV2 durante su periodo gestacional; con el interés de describir las alteraciones metabólicas en esta muestra en ese intervalo de tiempo, se dividió en 2 grupos: mujeres con diagnóstico de Diabetes tipo 2 (DMT2) previo al embarazo; y mujeres sin diagnóstico conocido de DMT2. En el grupo de las pacientes con diagnóstico de DMT2 previo al embarazo se observó las siguientes características poblacionales: la edad promedio en años era de 31.5 +/- 4.83; la edad gestacional promedio fue 32.8 +/- 6.4 semanas de gestación; el peso gestacional de 88.3 +/- 18.69 Kg; el Índice de masa corporal (IMC) durante el periodo gestacional fue en promedio de 34.5 +/- 7.6 Kg/m<sup>2</sup>; por otro lado el IMC pregestacional fue 29.14 +/- 7.2 Kg/m<sup>2</sup>; valores de glucosa en promedio 85.3 +/- 17.8 mg/dL, la presión arterial sistólica 122.6 +/- 13.5 mmHg, presión arterial diastólica 74.6 +/- 10.8 mmHg; las cifras de colesterol total en promedio 201.7 +/- 64.69 mg/dL; colesterol HDL 41.6 +/- 17.3 mg/dL; colesterol LDL 92.4 +/- 26.3 mg/dL y finalmente el valor de triglicéridos con un promedio de 359 +/- 194.9 mg/dL.

En el grupo de mujeres sin diagnóstico de DMT2 previo al embarazo se identificaron los siguientes datos: la edad promedio en años era de 30.9 +/- 5.8; la edad gestacional promedio fue 32 +/- 7.1 semanas de gestación; el peso gestacional de 76.2 +/- 15 Kg; el Índice de masa corporal (IMC) durante el periodo gestacional fue en promedio de 30.4 +/- 4.7 Kg/m<sup>2</sup>; por otro lado el IMC pregestacional fue 28.02 +/- 4.86 Kg/m<sup>2</sup>; valores de glucosa en promedio 88.9 +/- 29.1 mg/dL, la presión arterial sistólica 119 +/- 11.3 mmHg, presión arterial diastólica 72.9 +/- 9.5 mmHg; las cifras de colesterol total en promedio 184 +/- 60.9 mg/dL; colesterol HDL 41.2 +/- 13.0 mg/dL; colesterol LDL 77.8 +/- 6.3 mg/dL y finalmente el valor de triglicéridos con un promedio de 265.8 +/- 89.15 mg/dL. (Tabla 1)

Según los datos recolectados se observó que entre los dos grupos, mujeres con o sin diagnóstico pregestacional de DMT2; existe una diferencia estadísticamente significativa en los valores de peso gestacional, IMC gestacional y valores de triglicéridos. (Tabla 1)



Es importante mencionar que los valores de hemoglobina glucosilada no fueron determinados, a pesar de tener pacientes con diagnóstico previo de DMT2.

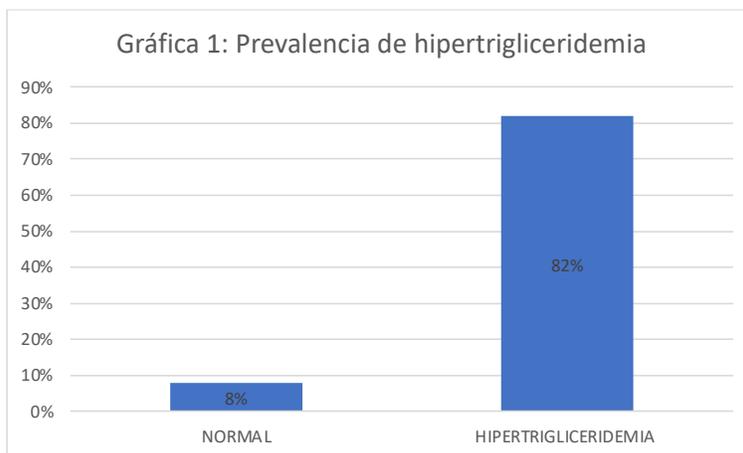
**Tabla 1: Características de la población**

Características	Con Diabetes ( $\bar{x}$ +/- DE)	Sin Diabetes ( $\bar{x}$ +/- DE)	IC 95%	valor p
Edad (años)	31.5 +/- 4.83	30.9 +/- 5.80	-3.4 a 4.5	0.79
Semanas gestación	32.8 +/- 6.4	32 +/- 7.1	-4.1 a 5.7	0.75
Peso gestacional (kg)	88.3 +/- 18.69	76.2 +/- 15	0.90 a 23.3	0.03 *
Talla (cm)	158 +/- 5.6	157 +/- 5.8	-3.2 a 5	0.65
IMC gestacional (Kg/m <sup>2</sup> )	34.5 +/- 7.6	30.4 +/- 4.7	0.28 a 8	0.03 *
IMC pregestacional (Kg/m <sup>2</sup> )	29.14 +/- 7.2	28.02 +/- 4.86	-2.7 a 4.9	0.56
Glucosa (mg/dl)	85.3 +/- 17.8	88.9 +/- 29.1	-23.1 a 15.9	0.71
Presión sistólica (mmHg)	122.6 +/- 13.5	119 +/- 11.3	-4.7 a 11.9	0.39
Presión diastólica (mmHg)	74.6 +/- 10.8	72.9 +/- 9.5	-5.2 a 8.6	0.62
Colesterol Total (mg / dL)	201.7 +/- 64.69	184 +/- 60.9	-30.9 a 65.5	0.47
Colesterol HDL (mg / dL)	41.6 +/- 17.3	41.2 +/- 13.0	-22 a 22.8	0.96
Colesterol LDL (mg / dL)	92.4 +/- 26.3	77.8 +/- 6.3	-13.55 a 42.5	0.26
Triglicéridos (mg/dl)	359 +/- 194.9	265.8 +/- 89.15	2.3 a 185	0.04 *

\* valor p: < 0.05 diferencia estadísticamente significativa

HbA1c: No habian valores a pesar de tener diagnóstico de Diabetes Mellitus

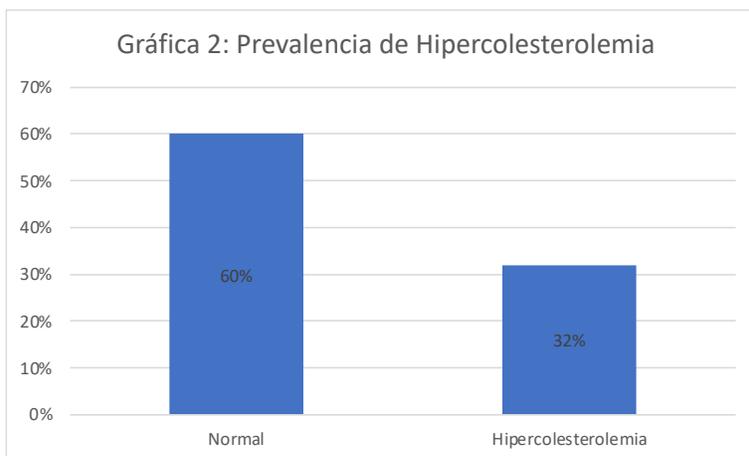
La prevalencia de hipertrigliceridemia; las pacientes que tuvieron valores de triglicéridos en parámetros normales ( $\leq 150$ mg/dl) corresponde al 8% de la población de la muestra, con una media ( $\bar{x}$ ) 111.75 +/- 34.62 mg/dL; por el contrario, las pacientes que presentaron hipertrigliceridemia corresponde al 82% de la población estudiada, con una media ( $\bar{x}$ ) de 296.8 +/- 105.5mg/dL. (Gráfica 1)



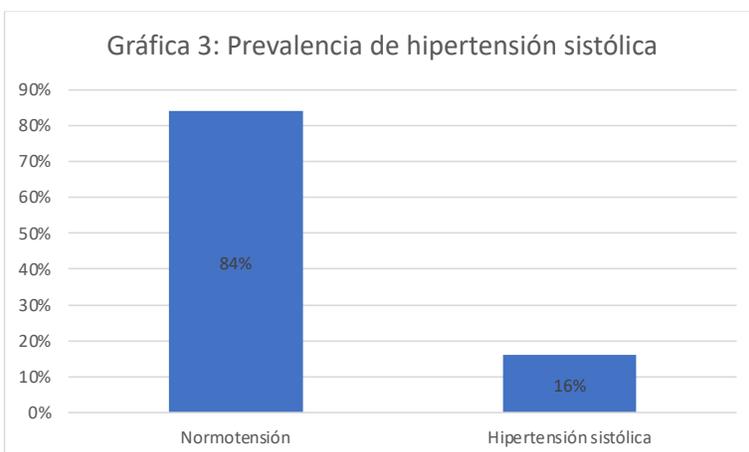
La prevalencia de hipercolesterolemia; las pacientes que tuvieron valores de Colesterol total en parámetros normales (<200mg/dl) corresponde al 60% de la



población de la muestra, con una media ( $\bar{x}$ ) 151 +/- 28.28 mg/dL; por el contrario, las pacientes que presentaron hipercolesterolemia corresponde al 32% de la población estudiada, con una media ( $\bar{x}$ ) de 254 +/- 48.6 mg/dL. En la muestra estudiada no se determinaron los valores de colesterol HDL y LDL, por lo que no tenemos datos al respecto. (Gráfica 2)

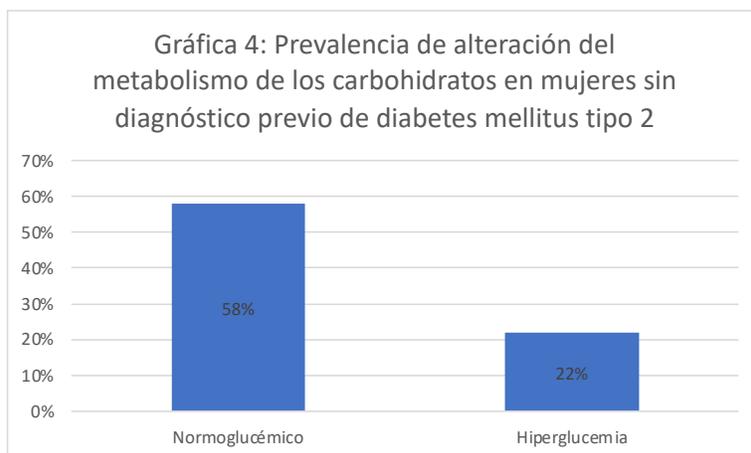


La prevalencia de hipertensión arterial sistólica; las pacientes que tuvieron valores de presión arterial sistólica elevados ( $\geq 130$ mmHg) corresponde al 16% de la población, con una media ( $\bar{x}$ ) de 137 +/- 5.2 mmHg; por el contrario, las pacientes que presentaron normotensión arterial sistólica corresponde al 84% de la muestra, con una media ( $\bar{x}$ ) 116 +/- 9.1 mmHg. (Gráfica 3)

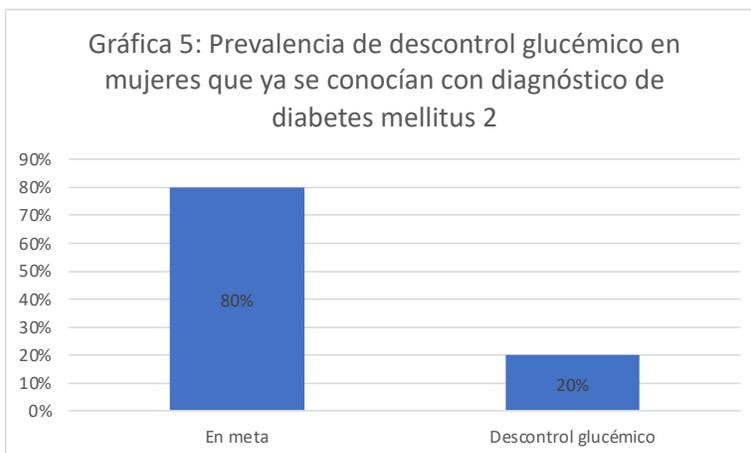


La prevalencia de alteración del metabolismo de los carbohidratos en mujeres con diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2; las pacientes que presentaron

alteración del metabolismo de carbohidratos, con valores de glucosa sérica en ayunas  $\geq 92$ mg/dl, sin tener diagnóstico previo de diabetes mellitus corresponde al 22 % de la muestra, con una media ( $\bar{x}$ )  $122 \pm 37.35$  mg/dl; por el contrario, las pacientes sin diagnóstico previo de DMT2 que no presentaron alteración del metabolismo de carbohidratos (glucosa  $< 92$ mg/dl) corresponde al 58 % de la población, con una media ( $\bar{x}$ ) de  $76.3 \pm 9.6$  mg/dl. (Gráfica 4)



La prevalencia de descontrol glucémico (glucosa sérica en ayunas  $> 92$ mg/dl) en mujeres que ya se conocían con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 corresponde al 20 % de la muestra, con una media ( $\bar{x}$ )  $117.5 \pm 2.12$  mg/dl; por el contrario, las pacientes que se encontraba en metas de control glucémico en el mismo grupo estudiado, mujeres con diagnóstico previo de DM2, corresponden al 80 % de la población, con una media ( $\bar{x}$ ) de  $77.2 \pm 6.29$  mg/dl. (Gráfica 5)

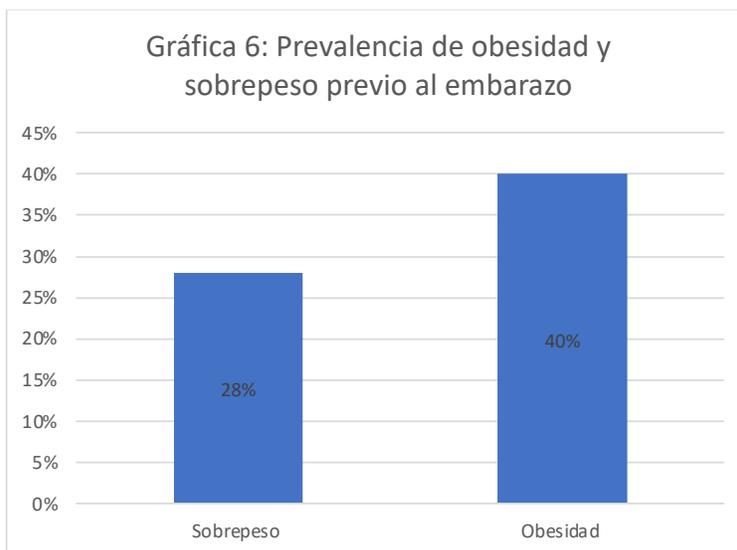




**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL GENERAL de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

Las pacientes que previamente al embarazo presentaron sobrepeso pregestacional (índice de masa corporal entre 25 a 29.9 kg/m<sup>2</sup>), corresponden al 28% de la muestra, con un promedio ( $\bar{x}$ ) 27.20 +/-1.38 Kg/m<sup>2</sup>; por otro lado, las pacientes que presentaron obesidad pregestacional (índice de masa corporal  $\geq$  30 Kg/m<sup>2</sup>), corresponden al 40 % de la población, con una media ( $\bar{x}$ ) de 33.4 +/-3.83 Kg/m<sup>2</sup>. El resto de pacientes correspondían a un IMC pregestacional en rangos de normalidad, no hubieron datos de IMC en rango de desnutrición. (Gráfica 6)





**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

## 14. DISCUSIÓN:

La obesidad, diabetes, dislipidemia e hipertensión han sido asociados con mayor severidad y mortalidad en pacientes con COVID-19. Esta revisión describe la prevalencia de estas alteraciones metabólicas en mujeres que padecieron infección de SARS CoV 2 en el transcurso de su embarazo.

Durante el segundo trimestre del embarazo existe una reducción de la sensibilidad a la insulina por efecto de Lp, cortisol, progesterona y PRL; lo que conlleva al incremento en la lipólisis conduciendo a mayores niveles de glucosa y ácidos grasos libres (3). Las mujeres ya predispuestas, como aquellas que cuentan con obesidad y/o resistencia a la insulina previas al embarazo tienen un riesgo mucho más elevado para el desarrollo de diabetes gestacional, lo que conlleva a un aumento en eventos adversos periparto. (4). Sin embargo, durante este estudio se mostró que las mujeres con diagnóstico de DMT2 pregestacional en tratamiento previo, el 80% alcanzó la meta de glucosa en ayuno, es decir  $< 92\text{mg/dl}$  (Gráfica 4); según lo considerado en las guías de la Asociación Americana de Diabetes (ADA), para este grupo poblacional. Es importante recalcar la relación bidireccional que existe entre la infección de SARS CoV 2 con el desarrollo y la severidad de la diabetes, se ha reportado en varios ensayos que aproximadamente el 21% de la población con COVID 19 y diabetes de recién diagnóstico tuvo un aumento significativo de muerte por todas las causas (HR 9,42; IC del 95 %, 2.18–40.7) (17), como lo observado en este estudio.

Fisiológicamente durante la gestación existe aumento en las cifras de los triglicéridos (3), entre otros lípidos y lipoproteínas (5). En nuestra cohorte de estudio se observó que solo el 8% de las embarazadas presentaron rangos de triglicéridos menores a 150 mg/dl y mientras que el 82% tuvo valores superiores al mismo (Gráfica 1); nuestros datos están sujetos a varias limitaciones, considerando que el 10% de las pacientes no contaban con determinación de niveles de triglicéridos. Cabe destacar que los valores de triglicéridos presentaron diferencia



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

estadísticamente significativa entre las embarazadas con antecedentes de DMT2 y sin esta (IC 95%: 2.3 – 185 mg/dl p: 0.04) (Tabla 1). Es importante recordar que la hipertrigliceridemia tiene un trasfondo fisiológico, con predominio en el segundo y tercer trimestre y no únicamente sería secundario a la enfermedad de COVID 19.

La obesidad es un predictor independiente de infección grave por SARS COV, esta condición produce una inflamación crónica que contribuye a una mayor disfunción metabólica (12), aunada a la evidenciada durante la infección. Durante este estudio se observó que la media de IMC fue de 30.4 +/- 4.7 Kg/m<sup>2</sup> en mujeres sin diagnóstico previo de DMT2 y de 34.5 +/- 7.6 Kg/m<sup>2</sup> en mujeres con antecedente de diabetes, obteniendo una diferencia estadísticamente significativa al compararlas (IC 95% 0,28 – 8; p: 0.03) (Tabla 1). En varios estudios se muestra que un IMC más alto es un factor de riesgo potencial para resultados graves de pacientes hospitalizados y se asocia a peor pronóstico (8) (18), que se correlaciona con nuestros resultados. Cabe destacar la alta prevalencia de obesidad en la población mexicana, siendo de 40.2% en las mujeres, según lo reportado en la última actualización de ENSANUT 2020 (9), por lo que es importante incrementar las medidas de prevención y tratamiento para evitar estos desenlaces.

Finalmente, no dejando atrás los desenlaces cardiovasculares, se encontró que la hipertensión arterial es marcadamente más frecuentes en los pacientes con SARS Cov 2 severo, sin embargo, el 84% del total de nuestra cohorte presentó normotensión independientemente de la severidad de la COVID 19 (Gráfica 3).



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

## 15. CONCLUSIONES:

La evidencia sobre los efectos del COVID 19 durante el embarazo es limitado e incipiente, pues los estudios analíticos son escasos. En diferentes ensayos se ha observado un relación entre el SARS COV 2 y la prevalencia de alteraciones metabólicas, lo cual se correlacionó con los resultados observados en este estudio. Se pudo evidenciar que tanto la obesidad como la hipertrigliceridemia fue significativamente mayor en la mujeres embarazadas con diagnóstico de diabetes pregestacional respecto a las que no contaban con este antecedente. Es por estos resultados, que se deberá hacer mayor énfasis en la prevención de estas comorbilidades para evitar desenlaces fatales en este grupo poblacional con infección por SARS COV 2.

## 16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. COVID-19 during Pregnancy and Postpartum: I) Pathobiology of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) at Maternal-Fetal Interface  
<https://doi.org/10.1080/19390211.2020.1834049>
2. COVID-19 and pregnancy: are they friends or enemies?  
<https://doi.org/10.1515/hmbci-2020-0054>
3. Cambios fisiológicos durante el embarazo normal; Paul Carrillo-Moraa,b,\* , Alma García-Francoc , María Soto-Larad , Gonzalo Rodríguez-Vásquezd , Johendi Pérez-Villalobosd , Daniela Martínez-Torres Vol. 64, n.o 1, Enero-Febrero 2021.
4. IDF Diabetes Atlas 10th edition 2021.
5. Plasma lipids and lipoproteins during pregnancy and related pregnancy outcomes Turgay Emet • Is, ik U"stu"ner • Seda Gu"vendag" Gu"ven • Gu"ls, ah Balık • U" Iku" Mete Ural • Yes, im Bayog"lu Tekin • S, enol S, entu"rk • Figen Kır S, ahin • Ays, e Filiz Avs, ar Arch Gynecol Obstet (2013) 288:49–55 DOI 10.1007/s00404-013-2750-y.
6. De Almeida-Pititto B, Dualib PM, Zajdenverg L, Dantas JR, de Souza FD, Rodacki M, Bertoluci MC; Brazilian Diabetes Society Study Group (SBD). Severity and mortality of COVID 19 in patients with diabetes, hypertension and cardiovascular disease: a meta-analysis. Diabetol Metab Syndr. 2020 Aug 31;12:75. doi: 10.1186/s13098-020-00586-4. PMID: 32874207; PMCID: PMC7456786.
7. COVID-19 y diabetes mellitus: una relación bidireccional  
<https://doi.org/10.1016/j.arteri.2020.10.001>
8. Li S, Ma F, Yokota T, Garcia G Jr, Palermo A, Wang Y, Farrell C, Wang YC, Wu R, Zhou Z, Pan C, Morselli M, Teitell MA, Ryazantsev S, Fishbein GA, Hoeve JT, Arboleda VA, Bloom J, Dillon B, Pellegrini M, Lusis AJ, Graeber TG, Arumugaswami V, Deb A. Metabolic reprogramming and epigenetic changes of vital organs in SARS-CoV-



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

- 2-induced systemic toxicity. JCI Insight. 2021 Jan 25;6(2):e145027. doi: 10.1172/jci.insight.145027. PMID: 33284134; PMCID: PMC7934846.
9. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19 Resultados nacionales
  10. Gastélum-Cano JM, Islas-Osuna MA, Arízaga-Berber JA. Higher values of fasting blood glucose and glycated hemoglobin are not associated with mortality in Covid-19 Mexican patients. Prim Care Diabetes. 2021 Feb;15(1):1-3. doi: 10.1016/j.pcd.2020.10.014. Epub 2020 Nov 5. PMID: 33221271; PMCID: PMC7643619.
  11. Fishkin T, Goldberg MD, Frishman WH. Review of the Metabolic Risk Factors for Increased Severity of Coronavirus Disease-2019. Cardiol Rev. 2021 Nov-Dec 01;29(6):292-295. doi: 10.1097/CRD.0000000000000408. PMID: 34261900; PMCID: PMC8489576.
  12. Petrova D, Salamanca-Fernández E, Rodríguez Barranco M, Navarro Pérez P, Jiménez Moleón JJ, Sánchez MJ. La obesidad como factor de riesgo en personas con COVID-19: posibles mecanismos e implicaciones [Obesity as a risk factor in COVID-19: Possible mechanisms and implications]. Aten Primaria. 2020 Aug-Sep;52(7):496-500. Spanish. doi: 10.1016/j.aprim.2020.05.003. Epub 2020 May 25. PMID: 32586628; PMCID: PMC7247450.
  13. Pérez-Torres I, Guarner-Lans V, Soria-Castro E, Manzano-Pech L, Palacios-Chavarría A, Valdez-Vázquez RR, Domínguez-Cherit JG, Herrera-Bello H, Castillejos-Suastegui H, Moreno-Castañeda L, Alanís-Estrada G, Hernández F, González-Marcos O, Márquez-Velasco R, Soto ME. Alteration in the Lipid Profile and the Desaturases Activity in Patients With Severe Pneumonia by SARS-CoV-2. Front Physiol. 2021 May 11;12:667024. doi: 10.3389/fphys.2021.667024. PMID: 34045976; PMCID: PMC8144632.



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO**  
DR. EDUARDO LICEAGA

14. Salazar M, Barochiner J, Espeche W, Ennis I. COVID-19, hipertensión y enfermedad cardiovascular [COVID-19 and its relationship with hypertension and cardiovascular disease]. *Hipertens Riesgo Vasc.* 2020 Oct-Dec;37(4):176-180. Spanish. doi: 10.1016/j.hipert.2020.06.003. Epub 2020 Jun 18. PMID: 32591283; PMCID: PMC7301092.
15. Liu F, Long X, Zhang B, Zhang W, Chen X, Zhang Z. ACE2 Expression in Pancreas May Cause Pancreatic Damage After SARS-CoV-2 Infection. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2020 Aug;18(9):2128-2130.e2. doi: 10.1016/j.cgh.2020.04.040. Epub 2020 Apr 22. PMID: 32334082; PMCID: PMC7194639.
16. Singh AK, Singh R. Hyperglycemia without diabetes and new-onset diabetes are both associated with poorer outcomes in COVID-19. *Diabetes Res Clin Pract.* 2020 Sep;167:108382. doi: 10.1016/j.diabres.2020.108382. Epub 2020 Aug 25. PMID: 32853686; PMCID: PMC7445123.
17. Li H., Tian S., Chen T., Cui Z., Shi N., Zhong X. Newly diagnosed diabetes is associated with a higher risk of mortality than known diabetes in hospitalized patients with COVID-19. *Diabetes Obes Metab.* 2020 doi: 10.1111/dom.14099.
18. Cottini M, Lombardi C, Berti A; Primary Care Physicians, ATS Province of Bergamo, Italy. Obesity is a Major Risk Factor for Hospitalization in Community-Managed COVID-19 Pneumonia. *Mayo Clin Proc.* 2021 Apr;96(4):921-931. doi: 10.1016/j.mayocp.2021.01.021. Epub 2021 Feb 4. PMID: 33814092; PMCID: PMC7859712.





## 17. ANEXOS

### 14.1 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

#### “HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO. DR. EDUARDO LICEAGA

FOLIO #			
EDAD (AÑOS)			
Semanas de gestación			
Antecedente de diabetes:	SI	NO	
Antecedente de dislipidemia:	SI	NO	
Fecha de la infección			
Datos antropométricos	Peso (Kg)		Talla (cm)
Gravedad de la enfermedad	LEVE	MODERADO	SEVERO
Nivel de glucosa al ingreso			
Nivel de TAS al ingreso			
Nivel de TAD al ingreso			
Nivel de colesterol total			
Nivel de colesterol HDL			
Nivel de colesterol LDL			
Nivel de HbA1c			

