

# **MODIFICACION DE GLUCOSA A CAUSA DEL CORONAVIRUS**

- ALUMNA: Silva, María Clara
- TUTORA: Radicich, Nancy
- CARRERA: Farmacia

2022

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi mamá y a mi papá, quienes me educaron con los valores necesarios para afrontar la vida, por hacer posible que lleve adelante mi carrera profesional que tanto soñé, y por ser incondicionales en mi vida.

A mis hermanas Paula y Agustina, por estar presentes durante toda mi carrera y ayudarme a salir delante de cada crisis facultativa.

A mis amigas, quienes me dieron el empujón siempre para seguir, con quienes pase días y noches de estudio.

A mis abuelos, quienes prendían velitas cada vez que yo rendía, y que esperaban el llamado telefónico después de cada rendida.

A mi prima Flor, quien estuvo presente en cada paso, y siempre atenta a que siga para adelante.

A mis tíos y primos, que fueron fundamentales en esta etapa.

# **INDICE**

Resumen.....	5	
Objetivos.....		6
Introducción.....	7	
Capítulo I.....	7	
I.I. Páncreas.....	7	
I.I.1. Anatomía del páncreas.....	7	
I.I.2. Funciones exocrinas y endocrinas .....	7	
I.I.3. Funciones del páncreas y su contribución a la diabetes.....	8	
I.I.3.1. El páncreas en la diabetes tipo I.....	8	
I.I.3.2. El páncreas en la diabetes tipo II.....	9	
I.II. Insulina.....	10	
I.II.1. Resistencia a la insulina.....	10	
I.II.2. Prediabetes.....	10	10
I.III. Hiperglucemia.....	11	
I.III.1. Síntomas.....	11	
I.III.2. Causas.....	11	
I.III.3. Factores de riesgo.....	12	
I.III.4. Complicaciones.....	13	
Capítulo II. Diabetes.....	14	
II.I. Diabetes tipo I.....	14	
II.I.1. Causas.....	14	
II.I.2. Síntomas.....	14	
II.I.3. Pruebas y exámenes.....	15	
II.I.4. Tratamiento y control.....	15	
II.II. Diabetes tipo II.....	18	
II.II.1. Causas.....	18	
II.II.2. Síntomas.....	18	
II.II.3. Pruebas y exámenes.....	19	
II.II.4. Tratamiento.....	19	II.III. Salud
emocional.....	21	
II.IV. Complicaciones de la diabetes.....	21	
II.V. Diabetes y embarazo.....	22	
II.V.1. Diabetes pre gestacional.....	22	
II.V.2. Diabetes gestacional.....	24	
Capítulo III. Coronavitus-19.....	25	

III.1. Enfermedad.....	25
III.1.1. Causas.....	25
III.2. Fisiopatología.....	26
III.3. Transmisión.....	27
III.4. Síntomas.....	27
III.5. Tratamiento.....	29
III.6. Diagnostico.....	30
III.7. Posibles complicaciones.....	31
III.8. Prevención.....	31
Metodología.....	32
Resultados obtenidos.....	33
Discusión.....	45
Conclusión.....	46
Anexos.....	48
Referencias bibliográficas.....	52

## **RESUMEN**

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) se originó en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China central. Es ocasionado por un nuevo coronavirus: el coronavirus 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2). En la actualidad, el SARS-CoV-2 ha originado una gran cantidad de muertes con decenas de miles de casos confirmados en todo el mundo, lo que representa una grave amenaza para la salud pública.

La diabetes es una de las comorbilidades de riesgo más frecuentes en personas con COVID-19 con una prevalencia que varía entre el 7 y el 30%. Los diabéticos infectados con SARS-CoV-2 tienen una mayor tasa de ingreso hospitalario, neumonía grave y mayor mortalidad en comparación con los sujetos no diabéticos. También, se ha demostrado que el SARS-CoV-2 es capaz de causar daño directo al páncreas, lo que podría empeorar la hiperglucemia e incluso inducir la aparición de diabetes en sujetos previamente no diabéticos.

Este trabajo se fundamentó en diversos estudios publicados y mediante encuestas realizadas a personas con diabetes que se hubieran infectado por el SARS-CoV-2 y a personas no diabéticas infectadas con el mismo virus, se analizaron los efectos producidos por la enfermedad, encontrándose que la infección por SARS-CoV-2 alteró los niveles de glucosa en el organismo, y ocasionó otras manifestaciones físicas y psicológicas.

## **OBJETIVOS**

### **Principal:**

- Evaluar la existencia de relación entre Diabetes y Covid-19.

### **Secundarios:**

- Analizar la relación entre la enfermedad causada por Coronavirus y la modificación de los niveles sanguíneos de glucosa.
- Evaluar como influyo el Covid-19 en los pacientes que ya poseían Diabetes, y en aquellos que no poseían dicha enfermedad.
- Evaluar la información que poseen los pacientes con respecto a su enfermedad.
- Evaluar el impacto social, físico y emocional que produjo el Covid-19 en aquellos pacientes con diabetes.

# **INTRODUCCION**

## **CAPITULO I**

### **I.I PANCREAS**

#### **I.I.1 Anatomía del páncreas**

El páncreas se ubica oblicuamente detrás de la pared abdominal posterior y superior. Anatómicamente está dividido en cuatro porciones,

- la cabeza que descansa contra las partes descendente y horizontal del duodeno en forma de C, hacia la derecha de los vasos mesentéricos.
- el cuello que se extiende lateralmente desde la cabeza donde se conecta con el cuerpo pancreático, por delante de los vasos mesentéricos.
- el cuerpo y cola, que se extienden a través de la línea media del cuerpo hasta un punto cerca del bazo, a la izquierda de los vasos mesentéricos.

Detrás del cuerpo pancreático se ubican la aorta, la arteria mesentérica superior, los vasos renales izquierdos y el riñón izquierdo.

En una persona adulta sana, el páncreas pesa aproximadamente 100 g, con una longitud de 14 a 25 cm, un volumen de aproximadamente  $72,4 \pm 25,8$  cm<sup>3</sup>, y tiene una forma tanto lobular como alargada. Este mismo crece hasta aproximadamente los 30 años, con una variabilidad significativa en el peso o volumen.

#### **I.I.2 Funciones exocrinas y endocrinas**

El páncreas posee dos tipos de células, las exocrinas y las endocrinas.

La gran mayoría del tejido pancreático se dedica a su función exocrina, en la que se producen y secretan enzimas digestivas a través de un árbol ductal complejo hacia el duodeno.

Las células acinares del páncreas constituyen el 85% del mismo, y son las que sintetizan y secretan las enzimas digestivas, que son enzimas activas en la digestión de proteínas, grasas y carbohidratos.

Las secreciones pancreáticas se producen a un ritmo bajo entre las comidas (0,2-0,3 ml/min) y aumentan notablemente durante las comidas (4,0 ml/min). La producción de líquido pancreático está regulada por varias hormonas, así como por el sistema nervioso autónomo.

A medida que los alimentos ingresan al duodeno, las células endocrinas que se encuentran en el revestimiento de la mucosa liberan hormonas en el torrente sanguíneo que, a su vez, estimulan al páncreas para que produzca y libere grandes cantidades de agua, bicarbonato y enzimas digestivas y zimógenos, que son precursores enzimáticos inactivos, activados luego por enzimas proteolíticas. Estas enzimas son críticas en la digestión de los alimentos que ingresan al intestino delgado desde el estómago.

### **I.I.3 Función del páncreas y su contribución a la diabetes**

El páncreas endocrino secreta dos hormonas principales como el glucagón y la insulina, que son fundamentales para mantener los niveles de azúcar normales. Al no funcionar de manera adecuada la secreción de las mismas, se produce la enfermedad denominada Diabetes.

Se ha demostrado que aproximadamente un 30% de pacientes diabéticos tipo 2 y 50% de pacientes diabéticos tipo 1 presenta insuficiencia exocrina, medida por la disminución de los niveles de elastasa-1 fecal; y un 60% de este grupo de pacientes, presenta esteatorrea clínicamente significativa (diarrea con secreciones lipídicas en las heces).

La elastasa-1 es una enzima proteolítica específica del páncreas, que se encuentra en altas concentraciones en las deposiciones y se mantiene estable en su paso por el intestino. La determinación de la función exocrina se realiza mediante la medición de elastasa-1 fecal en un test indirecto, no invasivo, de elevada sensibilidad y especificidad para detectar niveles moderados y severos de insuficiencia exocrina.

Aproximadamente, un tercio de los pacientes diabéticos presenta un grado moderado o severo de insuficiencia exocrina. El 57% de pacientes diabéticos tipo 1 y el 36% de pacientes diabéticos tipo 2 muestran disminución de la elastasa, presentando insuficiencia exocrina.

Si bien cada caso es particular, la insuficiencia exocrina en diabéticos puede relacionarse con el tiempo de evolución de la diabetes, con el estado nutricional y control metabólico de los pacientes, con el daño vascular o neuropático

#### **I.I.3.1 El páncreas en la diabetes tipo 1**

##### I.I.3.1.1 Pérdida de células beta

La diabetes tipo 1 es resultado de la destrucción autoinmune de las células beta de los islotes debido a interacciones complejas entre factores genéticos y ambientales.

La patología de diabetes tipo 1 se informó hace más de 100 años, según los hallazgos de la autopsia de los individuos al inicio de la enfermedad. Estos estudios establecieron que la enfermedad se debe a una pérdida del 50-90% de células beta de los islotes.

Existe una heterogeneidad significativa en el número de islotes con células beta residuales (insulina+) frente a aquellos con pérdida parcial o completa de células beta (insulina-). Los islotes de insulina+ también muestran un alto grado de heterogeneidad, que van desde números de células beta normales a muy reducidos.

La destrucción de las células  $\beta$  se asocia principalmente con la activación de dos vías apoptóticas: la vía por la perforina-granzima y la vía del ligando Fas (FasL). Estos inductores apoptóticos son sintetizados en CTc (Células T citotóxicas) y en NK (Natural killer); la perforina, la granzima y algunas citocinas inflamatorias son liberadas sobre la superficie de la célula objetivo. Por otro lado, el FasL se localiza como una proteína integral en la membrana de la célula T y reconoce a un receptor de la muerte conocido como Fas o CD95, el cual se encuentra implicado en el desarrollo de diabetes tipo 1 y 2. Los ratones con una mutación en el gen del receptor Fas no desarrollan diabetes, y los anticuerpos ZB4 capaces de antagonizar a Fas muestran una protección de las células  $\beta$ . El exceso crónico de glucosa exacerba el daño



en el páncreas, produce toxicidad en las células  $\beta$ -pancreáticas (glucotoxicidad) e involucra la activación de la apoptosis por el receptor Fas a través del incremento en la producción de IL-1 $\beta$  en la célula  $\beta$  y, en consecuencia, la sobreexpresión de Fas en la membrana.

#### I.1.3.1.2 Reducción del tamaño del páncreas

En individuos con diabetes tipo 1 el tamaño del páncreas exocrino se reduce significativamente. Esta notoria disminución se puede observar mediante autopsias o estudios radiográficos que muestran que el páncreas disminuye entre el 20-50% en dichas personas.

Los posibles mecanismos subyacentes al tamaño reducido del páncreas en la diabetes tipo 1, podrían incluir: atrofia, alteración de la tasa de crecimiento de los órganos durante la vida fetal o posnatal, o la pérdida de células beta y por lo tanto pérdida de los efectos insulíntricos sobre las células acinares.

### **I.1.3.2 El páncreas en la diabetes tipo 2**

#### I.1.3.2.1 Masa reducida de células beta

La masa de células beta pancreáticas en personas con diabetes tipo 2 es aproximadamente el 60% de la masa normal de células beta. Hasta el momento no se sabe si esta disminución de la masa de células beta se debe a una predisposición genética, a opciones de estilo de vida y a la glucotoxicidad asociada, o si las personas que nacen con una pequeña masa de islotes tienen más probabilidades de desarrollar el tipo 2 diabetes.

#### I.1.3.2.2 Aumento del contenido de grasa pancreática

En la diabetes tipo 2, el páncreas presenta un gran contenido de grasa determinado por una tomografía computarizada y por imagen por resonancia magnética (MRI).

Esta acumulación de lípidos en personas con diabetes tipo 2 podría contribuir a la disfunción de las células beta.

La esteatosis pancreática (acumulación excesiva de grasa en páncreas) ocurre en más de dos tercios de las personas con diabetes tipo 2.

## **I.II INSULINA**

La insulina es una hormona producida por el páncreas que ayuda a que la glucosa proveniente de los alimentos consumidos en la sangre entre a las células de los músculos, grasa e hígado, donde se usa para obtener energía. Es decir que la liberación de insulina proceso indispensable en la homeostasis del cuerpo como respuesta al aporte energético del consumo de alimentos.

La insulina reduce la glucosa en sangre para lograr mantener el rango normal de esta.

#### **Liberación de la insulina**

La secreción y liberación de la insulina es inducida por el incremento de la glucemia, por los aminoácidos, los ácidos grasos y los cuerpos cetónicos; y regulada por algunas sustancias.

El proceso de despolarización de la célula  $\beta$  provoca la liberación de insulina.

El proceso comienza con el aumento de la concentración plasmática de carbohidratos; donde la fructosa y la glucosa ingresan en la célula  $\beta$  a través del transporte facilitado mediado por el transportador de glucosa 2 (GLUT2). El GLUT2 sólo permite el transporte de glucosa cuando la concentración plasmática alcanza el umbral de afinidad como sustrato de GLUT2 ( $>70\text{mg/dL}$ ), y en respuesta conduce a la liberación de la cantidad requerida de insulina para mantener la concentración de glucosa.

Luego del ingreso de la glucosa al interior de las células  $\beta$ , el carbohidrato es fosforilado (glucosa-6-fosfato) por la glucocinasa. Por último, la despolarización de la célula ocurre a causa del cierre de los canales de  $\text{K}^+$  sensibles a ATP, incrementando el potencial de membrana hasta alcanzar la apertura de canales de  $\text{Ca}^{2+}$  dependientes de voltaje tipo L. La entrada de  $\text{Ca}^{2+}$  citosólico induce la fusión de la vesícula exocítica que contiene insulina con la membrana plasmática.

### **I.II.1 Resistencia a la insulina**

La resistencia a la insulina se produce cuando las células de los músculos, grasa e hígado no responden bien a la insulina y no pueden absorber la glucosa de la sangre. Como resultado, el páncreas produce más insulina para ayudar a que la glucosa entre a las células, y así se mantiene el nivel de glucosa en sangre en un rango saludable.

### **I.II.2 Prediabetes**

La prediabetes hace referencia a los niveles de glucosa en sangre más altos de lo normal pero no lo suficientemente altos para ser diagnosticados como diabetes.

Comúnmente, la prediabetes ocurre en personas que ya tienen cierta resistencia a la insulina o cuyas células beta en el páncreas no están produciendo suficiente insulina para mantener la glucosa en la sangre en el rango normal.

La prediabetes afecta a un tercio de la población, y las personas con prediabetes tienen hasta un 50 por ciento de probabilidad de desarrollar diabetes en los próximos 5 a 10 años.

#### *Factores de riesgo en la prediabetes y resistencia a la insulina:*

- Mayores de 45 años,  
Personas con sobrepeso u obesidad, ya el nivel alto de grasa en el abdomen y alrededor de los órganos es una causa importante de resistencia a la insulina.
- Personas que tienen familiar con diabetes,
- Sedentarismo, ya que la actividad física regular lo hacen más capaz de mantener los niveles de glucosa en la sangre.
- Personas con alta presión arterial o colesterol,
- Historial de diabetes gestacional,
- Enfermedad cardíaca o accidente cerebrovascular.
- Personas que consuman glucocorticoides, algunos ansiolíticos o medicamentos para el VIH.

### Síntomas de la resistencia a la insulina y la prediabetes

La resistencia a la insulina y la prediabetes usualmente no presentan síntomas, pero entre los que podrían aparecer se encuentra la acantosis nigricans que es la piel oscurecida en la axila o parte posterior y lados del cuello. También se encuentran los papilomas cutáneos que son crecimientos pequeños de la piel.

### Diagnóstico de resistencia de insulina y prediabetes

Para el diagnóstico de prediabetes se utilizan estudios de sangre como la prueba de medición de glucosa plasmática en ayunas, la prueba oral de tolerancia a la glucosa o la prueba A1C.

La A1C no es tan sensible y refleja el promedio de glucosa en la sangre durante los últimos 3 meses. La prueba de medición de la glucosa plasmática en ayunas y la prueba oral de tolerancia a la glucosa muestran el nivel de glucosa en la sangre al momento de la prueba.

La prueba oral de tolerancia a la glucosa puede identificar cómo el cuerpo maneja la glucosa después de una comida, a menudo antes de que el nivel de glucosa en la sangre en ayunas se vuelva anormal.

Los siguientes resultados de pruebas indican la existencia de prediabetes:

- Prueba de A1C: 5.7 a 6.4 por ciento
- Prueba de medición de la glucosa plasmática en ayunas: 100 a 125 mg/dL (miligramos por decilitro)
- Prueba oral de tolerancia a la glucosa: 140 a 199 mg/dL

## **I.III HIPERGLUCEMIA**

La hiperglucemia hace referencia al azúcar alta en la sangre que proviene de los alimentos que se ingieren.

Cuando una persona sufre de hiperglucemia, su cuerpo no produce una cantidad suficiente de insulina o no la puede usar en ese momento. En este sentido, las personas con diabetes son muy propensas a sufrir una hiperglucemia debido a la mala alimentación, a la inactividad física, y al no cumplir adecuadamente con los medicamentos.

Es importante tratar la hiperglucemia dado que puede empeorar y dar lugar a complicaciones graves que requieren atención de emergencia, como un coma diabético. A largo plazo, la hiperglucemia persistente, incluso si no es grave, puede provocar complicaciones en los ojos, los riñones, los nervios y el corazón.

### **I.III.1 Síntomas**

La hiperglucemia causa síntomas cuando el nivel de glucosa en sangre es muy elevado, llegando a una concentración por encima de los 180 a 200 miligramos por decilitro (mg/dl) o de los 10 a 11,1 milimoles por litro (mmol/l). Los síntomas evolucionan lentamente durante el transcurso de varios días o semanas. Mientras más tiempo permanezcan altos los niveles de glucosa en la sangre, más graves pueden ser los síntomas. Sin embargo, algunas personas

que tuvieron diabetes tipo 2 durante mucho tiempo no presentan síntomas a pesar de tener niveles altos de glucosa en la sangre.

Síntomas iniciales:

- Micción frecuente
- Sed excesiva
- Visión borrosa
- Fatiga
- Dolor de cabeza

Síntomas posteriores:

- Cetoacidosis: acumulación de ácidos tóxicos como la cetona en la sangre y orina. Pueden presentarse: aliento con olor a fruta, náuseas, vómitos, falta de aire, sequedad bucal, desorientación, debilidad, dolor abdominal y coma.

### **I.III.2 Causas**

Durante la digestión, el organismo descompone los carbohidratos de los alimentos en varias moléculas de monosacáridos. Una de ellas es la glucosa, una de las principales fuentes de energía para el cuerpo. Así, el torrente sanguíneo absorbe directamente esta glucosa, y al incrementarse su nivel en sangre, se da una señal al páncreas para que libere insulina, ya que esta hormona desbloquea a las células para que la glucosa ingrese y proporcione energía para que dichas células funcionen correctamente. Toda la glucosa adicional se almacena en el hígado y en los músculos en forma de glucógeno.

Este proceso disminuye la cantidad de glucosa en el torrente sanguíneo y evita que alcance niveles peligrosos.

Al tomar como ejemplo la Diabetes, en dicha enfermedad se reduce drásticamente los efectos de la insulina en el organismo debido a que el páncreas no puede producir insulina suficiente o debido a que el organismo es resistente a la insulina, produciéndose un aumento de los niveles de azúcar en sangre, causando hiperglucemia.

### **I.III.3 Factores de riesgo**

- Quienes no realizan un tratamiento adecuado para su enfermedad.
- Quienes requieren y no se inyectan insulina de forma correcta.
- Quienes no siguen un plan alimenticio sano.
- Quienes no realizan actividad física
- Quienes experimentan estrés emocional.

### **I.III.4 Complicaciones**

A largo plazo, mantener el nivel de glucosa en la sangre dentro de un rango saludable puede ayudar a prevenir muchas complicaciones relacionadas con la diabetes. Dichas complicaciones incluyen:

- Enfermedades cardiovasculares
- Neuropatía
- Daño renal o insuficiencia renal
- Daño en los vasos sanguíneos de la retina (retinopatía diabética), que potencialmente lleva a la ceguera
- Cataratas
- Problemas en los pies causados por nervios dañados o un flujo sanguíneo insuficiente que puede causar infecciones importantes de la piel, úlceras y, en algunos casos graves, la necesidad de amputación
- Problemas en los huesos y las articulaciones
- Infecciones en los dientes y encías

## CAPITULO II: DIABETES

### II.I DIABETES TIPO I

La diabetes tipo I o insulino dependiente surge debido a que las células beta pancreáticas pierden su capacidad de producir insulina, generándose un exceso de glucosa en la sangre, ya que la insulina es una hormona que ayuda a que la glucosa penetre en las células para suministrarles energía.

Es una enfermedad que no desaparece, por lo cual requiere de un tratamiento de por vida, y ocurre con mayor frecuencia en los niños y adultos jóvenes, pero puede presentarse a cualquier edad.

#### II.1.1 Causas

Este tipo de diabetes se debe a un trastorno autoinmune. Debido a una infección u otro desencadenante, el sistema inmune ataca y destruye por error a las células beta del páncreas que producen la insulina, por ende, dichas células producen poco o nada de insulina. Debido a la falta de insulina, la glucosa no entra en las células, acumulándose en la sangre y produciendo una hiperglucemia.

Este tipo de diabetes también puede ser heredada a través de los padres.

#### II.1.2 Síntomas

Los síntomas se pueden desarrollar de manera gradual o súbitamente; y presentan diferencias cuando el nivel de azúcar esta alto en sangre, y cuando este está bajo.

##### Nivel de azúcar alto en sangre (hiperglucemia):

- Exceso de hambre
- Cansancio, debido a que el cuerpo no puede utilizar la glucosa adecuadamente como fuente de energía.
- Visión borrosa
- Perdida de la sensación u hormigueo en los pies
- Aumento del apetito
- Disminución del peso porque el cuerpo descompone los músculos y la grasa acumulada en un intento de proporcionar energía a sus células.
- Aumento del peso
- Micción excesiva, debido a que los riñones responden a una concentración alta de glucosa en sangre, eliminando dicha glucosa sobrante a través de la orina. Los niños que presentan hiperglucemia, tienen una necesidad aun mayor de eliminar orina y con más frecuencia.
- Sed excesiva, debido a que se pierde mucho líquido por la micción.
- Respiración profunda y rápida
- Piel seca y picazón
- Cara enrojecida

- Aliento
- Náuseas o vómitos
- Dolor de estómago

Nivel de azúcar bajo en sangre (hipoglucemia):

- Dolor de cabeza
- Hambre
- Nerviosismo, irritabilidad
- Latidos cardíacos rápidos (palpitaciones)
- Temblores
- Sudoración
- Debilidad

### **II.1.3 Pruebas y exámenes**

Diagnostico

La diabetes se diagnostica con los siguientes exámenes de sangre:

- Nivel de glucemia en ayunas. La diabetes se diagnostica si este es de 126 mg/dL (7 mmol/L) o superior en dos ocasiones diferentes.
- Nivel de glucemia aleatoria (sin ayunar). La diabetes se diagnostica si este es de 200 mg/dL (11.1 mmol/L) o superior, confirmándose con un examen en ayunas.
- Prueba de tolerancia a la glucosa oral. La diabetes se diagnostica si el nivel de glucosa es de 200 mg/dL (11.1 mmol/L) o superior 2 horas después de tomar una bebida azucarada especial.
- Examen de hemoglobina A1C (A1C). La diabetes se diagnostica si el resultado del examen es 6.5% o superior.
- Examen de cetonas mediante una muestra de orina o una muestra de sangre. Este examen se realiza en pacientes con diabetes tipo 1, para confirmar si tiene cetoácidos. Se realiza cuando el nivel de azúcar en la sangre es superior a 240 mg/dL (13.3 mmol/L); durante una neumonía, un ataque cardíaco, accidente cerebrovascular o embarazo; y cuando se presentan náuseas o vómitos

### **II.1.4 Tratamiento y control**

En cuanto al control, cada paciente es el punto más importante para poder manejar su propia enfermedad. El paciente debe adquirir y comprender los conceptos básicos de dicha enfermedad para poder manejarla lo mejor posible a lo largo del tiempo.

El paciente debe:

- Reconocer y tratar los niveles de azúcar en sangre
- Administrarse y saber ajustar adecuadamente la insulina
- Planear las comidas, sabiendo almacenar adecuadamente los alimentos
- Llevar un control de la cantidad de hidratos de carbono y azúcar utilizada.
- Chequear la glucosa en la sangre y las cetonas en orina

- Cómo ajustar el consumo de insulina y alimentos durante el ejercicio
- Prevenir posibles problemas de salud
- Desarrollarse con normalidad desde el punto de vista físico, mental, social y emocional.

En aquellos pacientes que acaban de recibir el diagnóstico, se necesita de un chequeo médico cada semana, hasta que se obtenga un buen control de azúcar en sangre. Dicho chequeo consta de que el médico revise y monitoree el nivel de azúcar del paciente, que se examinen sus comidas diarias, y que se logre la dosis ideal de insulina para cada paciente.

A medida que la diabetes se vuelva más estable, se necesitan menos controles médicos, pero es necesario de un trabajo en equipo entre el farmacéutico clínico, un endocrinólogo, un nutricionista y el paciente.

#### II.1.4.1 Insulina

La insulina es la hormona de uso obligatorio en todos los pacientes con diabetes tipo 1.

Esta se utiliza para disminuir el nivel de azúcar en sangre, permitiendo que esta salga la glucosa del torrente sanguíneo y entre a las células.

La insulina se inyecta debajo de la piel mediante una jeringa, una pluma de insulina, una bomba, o se puede inhalar.

Se presentan distintos tipos de insulina, que se diferencian por la rapidez con la que empiezan hacer efecto, y por su tiempo de duración.

La mayoría de las personas con diabetes tipo 1 necesitan de la administración de dos tipos de insulina, la insulina basal que es de acción prolongada y que controla la glucosa que produce su cuerpo cuando no se está ingiriendo alimentos; y la insulina nutricional que es de acción rápida y se administra con cada comida, ya que ayuda a mover la glucosa absorbida de los alimentos hacia los músculos y las células de grasa para almacenarlas. A menudo, se pueden mezclar algunos tipos de insulina en una misma inyección para lograr el mejor control del azúcar en la sangre.

La insulina inhalada viene en forma de polvo que se aspira. Es de acción rápida y se usa antes de cada comida.

La bomba de insulina es un dispositivo mecánico que libera insulina de forma similar al páncreas, y que logra que la medición de glucosa en sangre y las inyecciones de insulina sean menos dolorosas, más fáciles y más eficaces.

#### II.1.4.2 Control de azúcar en sangre

Es necesario revisar los niveles de azúcar en sangre todos los días y anotarlos para poder llevar un mejor control de la diabetes, y para poder modificar la dosis de insulina si hay algún error. Realizar este control puede evitar llegar a una hipoglucemia o a una hiperglucemia.

Para poder llevar a cabo esto se necesita de un dispositivo llamado glucómetro, donde se pinza el dedo con una aguja pequeña, llamada lanceta, para obtener una gota diminuta de



sangre. Se coloca la sangre en una tira reactiva y se pone la tira en el glucómetro. El glucómetro da una lectura que indica el nivel de glucosa en la sangre.

También se encuentran los medidores continuos de glucosa que miden los niveles de glucosa de los líquidos bajo la piel. Estos en su mayoría los usan las personas que llevan bombas de insulina para controlar su diabetes. Algunos medidores continuos no requieren punzar el dedo. Luego de unos meses, se realiza un examen de laboratorio A1C, donde se muestra el nivel de azúcar en la sangre promedio en los últimos 3 meses. Así, se permite demostrar el grado de control de la diabetes, considerándose un buen control si el resultado del examen es del 7% o inferior.

#### II.1.4.3 Alimentación saludable

La Asociación Americana para la Diabetes y la Academia de Nutrición y Dietética presentan información sobre la planificación de una dieta saludable y equilibrada para estos casos. Se debe tener en cuenta cuales son los alimentos que disminuyen o aumentan el nivel de azúcar en sangre, pudiendo ajustar la dosis de insulina en cada comida.

#### II.1.4.4. Actividad física

El ejercicio regular ayuda a controlar la cantidad de azúcar en la sangre y a quemar el exceso de calorías y de grasa para lograr un peso saludable.

Las personas con diabetes tipo 1 deben tomar medidas especiales antes, durante y después de cualquier ejercicio o actividad física.

#### II.1.4.5 Medicamentos

El medico puede recetar el uso de medicamentos para reducir las probabilidades de desarrollar complicaciones comunes de la diabetes como lo son las enfermedades renales, auditivas, oculares, el daño a los nervios periféricos, enfermedades cerebrovasculares y del corazón.

También es necesario mantener el plan vacunatorio al día.

#### II.1.4.6 Cuidado de los pies

La diabetes daña los nervios, haciendo que los pies sean menos capaces de sentir presión, dolor, calor o frío. Los daños en los pies pueden generar un daño grave en la piel y en el tejido debajo de ella, hasta generar una infección grave.

La diabetes también puede causar daño a los vasos sanguíneos. Pequeñas llagas o aberturas en la piel pueden convertirse en llagas cutáneas más profundas (úlceras). Puede ser necesaria la amputación del miembro afectado si las úlceras de la piel no sanan o se vuelven más grandes, más profundas o se infectan.

Prevención:

- No fumar
- Mejorar el control de azúcar en sangre
- Examinación de los pies dos veces al año, y tratamiento para evitar úlceras y lesiones.

- Cuidado de los pies todos los días utilizando una loción humectante.
- Tratamiento de infecciones menores.
- Cuidado de las uñas.
- Utilización correcta del calzado.

## **II.2 DIABETES TIPO II**

La diabetes tipo II es una enfermedad crónica en la cual hay un alto nivel de azúcar en la sangre. Esta es la forma más común de diabetes.

### **II.2.1 Causas**

En la diabetes tipo II, los adipocitos, los hepatocitos y las células musculares presentan resistencia a la insulina, es decir, no responden de manera correcta frente a la misma. Como resultado de esto, el azúcar de la sangre no entra en estas células con el fin de ser almacenado como fuente de energía. Así, el azúcar se acumula en la sangre, produciendo hiperglucemia.

Este tipo de diabetes se desarrolla lentamente con el tiempo, y la mayoría de las personas con dicha enfermedad presentan sobrepeso o son obesas en el momento del diagnóstico, debido a que la gran cantidad de grasa le dificulta al cuerpo el uso de la insulina de manera correcta. También juegan un rol muy importante los antecedentes familiares y los genes. Un bajo nivel de actividad, una dieta deficiente y el peso corporal excesivo alrededor de la cintura aumentan el riesgo de que se presente esta enfermedad.

#### Obesidad

La obesidad se asocia con el desarrollo de diferentes enfermedades como la diabetes.

La obesidad es una consecuencia de la ingesta continua y desregulada de alimento rico en contenido energético que no es aprovechado como consecuencia de una baja actividad metabólica y/o sedentarismo, por lo tanto, se almacena y acumula en tejido graso.

Durante esta situación, el páncreas tiene una hiperactividad por la concentración alta y constante de glucosa en sangre, con una secreción de insulina elevada para conservar la glucemia en niveles normales. En este sentido, la diabetes tipo 2 se asocia con una falta de adaptación al incremento en la demanda de insulina.

### **II.2.2 Síntomas**

Las personas con diabetes tipo 2 generalmente no presentan síntoma alguno al principio.

Los síntomas iniciales por un alto nivel de azúcar en la sangre suelen ser muy similares a los síntomas que presentan las personas con Diabetes tipo I, entre los que se encuentran:

- Infección en la vejiga, el riñón, la piel u otras infecciones que sanan lentamente.
- Fatiga
- Hambre
- Sed excesiva
- Micción excesiva

- Visión borrosa

### **II.2.3 Pruebas y exámenes**

Para poder diagnosticar la Diabetes tipo II, se le realiza al paciente el examen de nivel de glucemia aleatoria, y luego se confirma mediante algunos exámenes iguales a los de la Diabetes tipo I, como lo son el examen de nivel de glucemia en ayunas, la prueba de tolerancia a la glucosa oral, y el examen de hemoglobina A1C.

Las pruebas de detección para diabetes se recomiendan para:

- Niños con sobrepeso que tengan otros factores de riesgo para diabetes, a partir de los 10 años y después cada 2 años.
- Adultos obesos o con sobrepeso, o que tengan otros factores de riesgo.
- Todos los adultos a partir de los 45 años, repetirlas cada 3 años o a una edad menor si la persona tiene factores de riesgo tales como presión arterial alta, o tener una madre, padre, hermana o hermano con diabetes

### **II.2.4 Tratamiento**

Al principio, el objetivo del tratamiento es bajar el alto nivel de azúcar en la sangre, y a largo plazo, el objetivo del tratamiento es prevenir posibles complicaciones.

Lo principal para las personas con Diabetes tipo II, es tratar de mantener una alimentación saludable, realizar actividad física y utilizar una medicación específica.

Estas personas deben:

- Evaluar y registrar su nivel de azúcar en la sangre, reconociendo los niveles altos y bajos de la misma.
- Medir lo que van a comer
- Aumentar la frecuencia con la que realizan actividades
- Controlar el peso de manera segura
- Utilizar una medicación adecuada y almacenarla de manera segura.
- Mantenerse actualizado constantemente acerca de la enfermedad con información confiable.

#### **II.2.4.1 Control de azúcar en sangre**

La mayoría de los pacientes con este tipo de diabetes se miden una o dos veces al día, pero si está bajo control, se reduce a una vez por día o cada dos días. Cuando el paciente se encuentra con las defensas bajas se mide hasta 3 o 4 veces por día.

Al realizar este examen, es posible identificar cuáles son los factores a modificar diariamente, ya sea la actividad física, las comidas, o si la medicación no está siendo lo suficiente eficaz.

También, se puede utilizar un monitor continuo de glucosa (MCG) si el paciente:

- Se está inyectando insulina muchas veces en el día
- Ha tenido un episodio grave de hipoglucemia
- Sus niveles de azúcar en sangre varían demasiado

El MCG tiene un sensor insertado bajo la piel que mide la glucosa en el líquido del tejido cada 5 minutos.

#### II.2.4.2 Alimentación saludable y control del peso

La Asociación Americana para la Diabetes y la Academia de Nutrición y Dietética presentan información sobre la planificación de una dieta saludable y equilibrada para estos casos. Se debe tener en cuenta cuales son los alimentos que disminuyen o aumentan el nivel de azúcar en sangre, pudiendo ajustar la dosis de insulina en cada comida.

Es necesario tener información adecuada acerca de cuanta grasa, proteína y carbohidratos se necesitan en la dieta. También, es muy importante realizar una dieta que se adapte a los hábitos de cada persona, ya que es fundamental que el paciente pueda cumplirla.

También debe controlarse el peso frecuentemente, ya que algunas personas con diabetes tipo 2 suelen dejar de tomar medicamentos después de perder peso. Las personas obesas cuya diabetes no se esté manejando bien con dieta y con medicamentos pueden contemplar la posibilidad de someterse a una cirugía bariátrica.

#### II.2.4.3 Actividad física

Se debe realizar actividad física en forma regular ya que esto ayuda a bajar el nivel de azúcar en sangre, a veces sin la necesidad de utilizar medicamentos, quema el exceso de calorías y grasa de manera que el paciente pueda controlar su peso, mejora la circulación y la presión arterial, aumenta el nivel de energía y mejora la capacidad de manejar el estrés.

Es posible que las personas con este tipo de diabetes deban realizar un programa de actividad y tomar medidas preventivas antes, durante y después de la actividad física o el ejercicio. Antes de realizar el ejercicio se debe realizar un calentamiento de 5 minutos y verificar azúcar en sangre; y luego, se debe realizar un enfriamiento de 5 minutos y volver a verificar.

#### II.2.4.4 Medicamentos

La utilización de medicamentos en los casos de diabetes tipo II es necesaria si la dieta y el ejercicio no ayudan a mantener niveles normales o casi normales de glucemia. Si la utilización de medicamentos no lo controla, se recurre a la utilización de insulina.

Los medicamentos que pueden utilizarse son:

- Inhibidores de la alfa-glucosidasa
- Biguanidas
- Secuestrantes de ácidos biliares
- Inhibidores de la DPP 4
- Medicamentos inyectables (análogos GLP-1)
- Meglitinidas
- Inhibidores de SGLT2
- Sulfonilureas
- Tiazolidinedionas

#### II.2.4.5 Cuidado de los pies

Se deben tener los mismos cuidados que para pacientes con Diabetes tipo 1.

#### II.2.4.6 Prevención

Las personas pueden prevenir este tipo de diabetes manteniendo un peso corporal saludable. Puede lograr un peso saludable comiendo alimentos sanos, controlando el tamaño de las porciones y llevando un estilo de vida activo. Algunos medicamentos también pueden retardar o prevenir la diabetes tipo 2 en personas en riesgo de desarrollar la enfermedad.

### **II.3 SALUD EMOCIONAL**

La salud emocional es tan importante como la salud física.

Debido a que vivir con diabetes puede complicar la situación de vida, el paciente debe tratar de realizar una terapia continuamente.

El paciente suele sentir una sensación de estrés y desesperación por todo lo que implica convivir con dicha enfermedad. Suele sentir cambios en el humor diariamente.

Se recomiendan algunos ejercicios para aliviar el estrés:

- Escuchar música relajante
- Meditación para liberar la mente de las preocupaciones
- Respiración profunda para ayudar a aliviar la tensión física
- Hacer yoga o relajación profunda

### **II.4 COMPLICACIONES DE LA DIABETES**

La diabetes puede llevar al paciente a desencadenar problemas de salud serios. Algunos de las complicaciones más frecuentes son:

- Enfermedad ocular: dificultad para ver, sensibilidad a la luz, ceguera.
- Alteraciones en la presión arterial y en el colesterol, llevando a un ataque cardiaco, accidente cerebrovascular.
- Mala circulación en las piernas y pies.
- Ulceras o infecciones en la piel. Estas al presentarse por mucho tiempo, pueden llevar a la amputación de alguna extremidad.
- Debilitamiento del sistema inmunológico, aumentando las posibilidades de contraer infección.
- Daño de los nervios causando hormigueo y sensibilidad. Este daño puede causar problemas para digerir el alimento y dificultar la erección en los hombres.
- Daño renal causado por el alto nivel de azúcar en la sangre. En este caso, los riñones no funcionan bien debido al aumento de la carga filtrada que induce daño oxidativo y lesiones en la vasculatura y los túbulos circundantes, lo que puede llevar a una diálisis o trasplante de riñón debido

- Cetoacidosis diabética (CAD) que se produce cuando unas sustancias químicas (cuerpos cetónicos) se acumulan en la sangre produciendo dolor de estómago, náuseas, vómitos, aliento de olor afrutado, problemas para respirar e incluso pérdida de conciencia.

Para no llegar a desencadenar estas enfermedades, es necesario recibir un tratamiento adecuado que controle o detenga los síntomas de la diabetes.

## **II.5 DIABETES Y EMBARAZO**

La diabetes es la condición patológica que con mayor frecuencia complica el embarazo, con influencia en el futuro de la mujer y de su hijo.

El 0,3% de las mujeres en edad fértil son diabéticas. En el 0,2-0,3% de todos los embarazos se conoce que la mujer ha tenido diabetes previa a la gestación, y la diabetes gestacional complica el 1-14% de los embarazos.

### **II.5.1 Diabetes pre gestacional**

Es aquella diabetes conocida previamente a la gestación, ya sea diabetes mellitus tipo 1, diabetes mellitus tipo 2 o intolerancia a los carbohidratos.

Durante el embarazo normal se producen cambios metabólicos por un aumento de la resistencia a la insulina. Se produce una hiperinsulinemia compensadora, a pesar de la cual los niveles de glucemia postprandial aumentan de forma significativa a lo largo del embarazo. Hacia el tercer trimestre, la glucemia en ayunas desciende por aumento del consumo de glucosa por la placenta y el feto.

#### **II.5.1.2 *Efectos sobre el feto***

La hiperglucemia materna produce hiperglucemia fetal que provoca hiperinsulinismo en el feto. La hiperglucemia y la hiperinsulinemia (mayor cantidad de insulina que lo normal) producen crecimiento del feto en exceso (macrosomía), muerte fetal intrauterina, retraso en la maduración pulmonar e hipoglucemia neonatal.

La incidencia de malformaciones congénitas está aumentada cuatro veces entre los niños de madre con diabetes pregestacional, debido al medio metabólico alterado la organogénesis (primeras semanas del embarazo).

Se habla de una mayor posibilidad de diabetes mellitus y obesidad entre los recién nacidos de madre diabética descompensada, por una predicción en la célula beta y en los adipocitos sometidos en las primeras semanas del embarazo a un medio metabólico alterado.

- ***Aborto espontáneo y muerte fetal intrauterina***

Se ha demostrado gracias a numerosos estudios una incidencia de abortos espontáneos en mujeres con diabetes de 2 a 3 veces superior a la de la población en general.

El subgrupo de diabéticas con mal control metabólico es el que presenta un mayor riesgo de aborto y muerte fetal.

- **Malformaciones congénitas**

Las malformaciones congénitas son de 2 a 4 veces más frecuentes en gestantes con diabetes. Se ha demostrado que un escaso control metabólico en las primeras semanas de gestación se relaciona con la presencia de malformaciones. En cambio, un buen control metabólico en gestante, no asocia malformaciones congénitas y control glucémico. Sin embargo, el 80% de las malformaciones aparecen en el subgrupo de diabéticas con cifras de HbA1c superiores a 8%.

- **Crecimiento fetal alterado**

La incidencia de fetos macrosómicos y de fetos grandes para su edad gestacional, es mayor en los hijos de madres diabéticas. Se ha determinado que el mayor factor de riesgo para macrosomía es la diabetes materna.

La diabetes materna es el mayor factor de riesgo para que se produzca macrosomía, debido a que la hiperglucemia materna estimula a las células pancreáticas fetales, produciendo un aumento en su producción que lleva al hiperinsulinismo. Este aumento de la insulina estimula la síntesis lipídica y da lugar al feto macrosómico.

El porcentaje de fetos macrosómicos varía mucho y oscila entre un 25 y un 42% en gestantes diabéticas, comparado con un 8 a un 14% de la población normal.

Los fetos macrosómicos tienen mayor riesgo de muerte intrauterino, malformaciones congénitas, parto distócico, miocardiopatía hipertrófica, trombosis hipertrófica, trombosis vascular e hipoglucemia neonatal.

Por otra parte, entre el 8-10% de los hijos de madre diabética resultan de bajo peso para su edad gestacional, siendo el factor determinante de la presencia de vasculopatía útero-placentaria.

- **Hipoglucemia**

Es la complicación más frecuente del hijo de madre diabética. Puede existir hipoglucemia hasta en el 50% de los recién nacidos, pero solo un porcentaje es sintomático. La hipoglucemia es debida al hiperinsulinismo por hiperplasia de la célula beta pancreática, producida a su vez, por la transferencia pasiva de cantidades excesivas de glucosa a través de la placenta.

## **II.5.2 Diabetes gestacional**

Es aquella diabetes que se diagnostica por primera vez en la gestación. Afecta al 3-5% de todas las embarazadas. En el 80% de los casos parece deberse a una deficiente respuesta pancreática incapaz de compensar la resistencia fisiológica del embarazo a la insulina.

### **II.5.2.1 Efectos sobre el feto**

Incrementa el riesgo de macrosomía, con los problemas obstétricos asociados. También se ha demostrado que aumenta el riesgo de malformaciones por la influencia en etapas precoces de una evolución de la tolerancia a la glucosa existente previamente a la gestación y no conocida.

#### **II.5.2.2 Efectos sobre la madre**

La mujer con diabetes gestacional tiene a corto, medio y largo plazo un riesgo incrementado de padecer diabetes mellitus, hipertensión, dislipidemia y enfermedad cardiovascular.

#### **II.5.2.3 Diagnóstico**

El criterio de la OMS exige una glucemia > 140 mg/dl a las dos horas de poscarga con 75 g de glucosa oral para hacer el diagnóstico de diabetes gestacional. También se puede hacer el diagnóstico con dos glucemias de ayuno > 105 mg/dl o una glucemia de ayuno > 126 mg/dl o una glucemia en cualquier momento > 200 mg/dl.



## CAPITULO III

### III. CORONAVIRUS-19

Grupos de China identificaron y secuenciaron el virus responsable de COVID-19, denominado síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2), y determinaron que era un nuevo coronavirus que compartía una alta identidad de secuencia con el SARS derivado de murciélagos y pangolines, que adquirió capacidad de propagación persona a persona.

SARS-CoV-2 es miembro de las familias Coronaviridae de virus de ARN monocatenario, de sentido positivo y envueltos que infectan a una amplia gama de vertebrados, pudiendo causar enfermedades respiratorias leves, moderadas y mortales.

El genoma del coronavirus tiene aproximadamente 31Kb, lo que lo convierte en un virus de ARN muy grande.

En particular, el SARS-CoV-2 está presente durante mucho más tiempo en las muestras de heces que en las muestras respiratorias.

#### Estructura genómica

La estructura del virión consiste principalmente en una nucleocápside que protege al material genético viral y en una envoltura externa.

En la nucleocápside, el genoma viral está asociado con la proteína de la nucleocápside (N) fosforilada e insertada dentro de la bicapa de fosfolípidos de la envoltura externa. En la envoltura externa se encuentran proteínas estructurales como la proteína Spike (S) que facilita la unión del virus al receptor de la célula huésped, la proteína de membrana (M) que ayuda a mantener la curvatura de la membrana y la unión con la nucleocápside, la proteína de envoltura (E) que participa en el ensamblaje y liberación del virus, y las proteínas accesorias que se encuentran en algunos virus facilitando la entrada del mismo a la célula huésped y su propagación.

### III.1 Enfermedad

La enfermedad por coronavirus 2019 es una enfermedad respiratoria que causa fiebre, tos y dificultad respiratoria. La enfermedad por COVID-19 es provocada por un virus altamente infeccioso que comenzó como una epidemia en Wuhan en 2019 y desde entonces se ha convertido en una pandemia.

#### III.1.1 Causas

##### Mecanismos de toxicidad inducida por virus

El virus puede ser citotóxico durante los primeros días de la infección. En estudios de biopsia o autopsia de pacientes infectados con COVID-19, la patología pulmonar mostró daño alveolar difuso con formación de membranas hialinas, infiltración de espacios aéreos por células mononucleares/macrófagos y engrosamiento difuso de la pared alveolar.

Los pulmones de pacientes con COVID-19 mostraron una lesión endotelial grave asociada con la presencia de virus intracelular y membranas celulares rotas.

También se observaron partículas virales en las células epiteliales por microscopía electrónica, lo que sugiere que estas lesiones podrían ser causadas parcialmente por citotoxicidad directa.

### **III.2 Fisiopatología**

En primer lugar, el SARS-CoV-2 expresa una proteína Spike (S) en su superficie que posee una región en el extremo C-terminal de unión al receptor, que al principio de la infección se une con alta afinidad al receptor de la enzima convertidora de angiotensina-2 (ECA2) localizado en células humanas del epitelio nasal, del epitelio bronquial y de los neumocitos.

Luego, la serin-proteasa transmembrana tipo 2 (TMPRSS2), expresada en distintas células del hospedero, mediante su unión a la ECA2, facilita la captación y activa a la proteína S del SARS-CoV-2, la cual media la entrada del virus a la célula hospedera.

Las proteínas ACE2 Y TMPRSS2 se expresan en las células del hospedero, principalmente en las células epiteliales alveolares tipo II, células del parénquima pulmonar, endotelio vascular, tejido renal, células pequeñas del intestino, neuronas y glía.

Posteriormente a la entrada del virus a la célula, este accede al citoplasma e inicia la replicación de su genoma de ARN. Para que esto suceda, el ARN no envuelto traduce dos lipoproteínas pp1a y pp1ab gracias al uso de la secuencia (5'UUUAAAC-3') y un pseudonudo de ARN. Las lipoproteínas forman el RTC (complejo de transcripción inversa) en una vesícula de doble membrana que continuamente se replica. Luego del proceso de replicación y síntesis, las proteínas estructurales S, E y M son trasladadas e insertadas en el retículo endoplásmico. Estas proteínas se mueven a través de una vía secretora en el retículo endoplásmico-aparato de Golgi (ERGIC). En este punto, el genoma es encapsulado por la proteína N dentro de las membranas ERGIC que contiene los viriones maduros. Finalmente, las vesículas con partículas virales se fusionan con la membrana plasmática para liberarlos mediante exocitosis.

### **Respuesta inmunológica**

Al inicio de la infección, cuando el SARS-COV-2 accede a las células y libera su material genético (ARN), es reconocido por receptores del sistema inmune innato localizados de manera intracelular, como el receptor tipo TLR7, TLR8, TLR3, RIG-1 y MDA 5, activando una cascada de señalización intracelular, que conduce a la activación y expresión de IFN tipo I ( $\alpha$  y  $\beta$ ) cuyo objetivo es interferir en la replicación viral como defensa celular. Estos factores promueven la síntesis y liberación de mediadores proinflamatorios como citoquinas IL-6, TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  y la activación de caspasas e INF (Interferones- Proteína- Sustancia natural que ayuda al sistema inmunitario del cuerpo a combatir infecciones y otras enfermedades) que actúan sobre el ciclo de multiplicación del virus. Por otra parte, las citoquinas actúan a nivel local y sistémico, generando cambios hemodinámicos y metabólicos que promueven la actividad antimicrobiana. Estas citoquinas al actuar sobre células blanco aumentan la activación del

factor de transcripción NK-kB generando una retroalimentación positiva que, de no ser controlada produce una tormenta de citoquinas.

La infección por SARS-CoV de las células dendríticas induce una expresión de bajo nivel de citoquinas antivirales IFN- $\alpha\beta$ , una regulación positiva moderada de las citoquinas proinflamatorias TNF e IL-6, y una regulación positiva significativa de las quimiocinas inflamatorias CCL3, CCL5, CCL2 y CXCL10

Las personas con SARS grave presentan niveles séricos elevados de citoquinas proinflamatorias (IFN- $\gamma$ , IL-1, IL-6, IL-12 y TGF $\beta$ ) y quimiocinas (CCL2, CXCL10, CXCL9 e IL-8); y niveles muy bajos de citosina antiinflamatoria en comparación con personas sanas o personas infectadas con SARS sin complicaciones.

Por lo tanto, las respuestas desreguladas y/o exageradas de citoquinas y quimioquinas por células dendríticas y macrófagos infectados con SARS-CoV desempeñan un papel importante en la patogénesis del SARS.

### **III.3 Transmisión**

Existen diversos mecanismos por los cuales se transite el virus.

La transmisión sintomática hace referencia a aquella transmisión por contacto estrecho con un individuo con síntomas. Este es el principal modo de transmisión y se produce a través de la inhalación de gotitas y partículas respiratorias del paciente infectado.

Con menos frecuencia la enfermedad se puede propagar si se toca una superficie u objeto que tenga el virus, y luego el individuo se toca los ojos, la nariz, la boca o la cara.

A medida que el virus se propaga, puede ir cambiando y presentar variantes nuevas que son más resistentes.

La transmisión pre sintomática se refiere a transmisión justo antes de que aparezcan los síntomas, debido a que la carga viral puede ser lo suficientemente alta como para permitir la transmisión antes de que aparezcan los síntomas. Esta se produce durante el período de incubación que promedia 5-6 días, y puede extenderse hasta 14 días.

También existe la transmisión aérea que ocurre en espacios cerrados con poca ventilación, donde el COVID-19 se propaga por medio del aire e infecta a las personas que están a más de 6 pies de distancia. Las pequeñas gotitas y las partículas pueden permanecer en el aire por minutos a horas.

### **III.4 Síntomas**

Los síntomas pueden aparecer entre el segundo y décimo cuarto día luego de estar expuesto.

Con mayor frecuencia, los síntomas aparecen alrededor del cuarto día luego de la exposición.

Los síntomas de este virus pueden ser leves, moderados o graves, y hay personas que son asintomáticas.

Entre los más frecuentes se encuentran:

- Fiebre
- Tos

- Fatiga
- Dolor muscular
- Dolor de garganta
- Dolor de cabeza
- Pérdida del gusto y del olfato
- Náuseas y vómitos
- Debilidad muscular
- Diarrea

Los síntomas más graves que requieren buscar atención médica de inmediato incluyen:

- Dificultad respiratoria
- Dolor o presión en el pecho que persiste
- Confusión
- Incapacidad para despertarse
- Labios o cara azulados

Las personas mayores y las personas con ciertas afecciones de salud existentes tienen un riesgo mayor de desarrollar enfermedad grave y morir. Las afecciones de salud que aumentan este riesgo incluyen:

- Cáncer
- EPOC
- Demencia
- Síndrome de Down
- Enfermedad cardíaca y accidente cerebrovascular
- VIH
- Enfermedad renal, pulmonar o hepática
- Obesidad
- Embarazo
- Trasplante de órgano
- Fumar
- Tuberculosis
- Diabetes (tipo 1 y tipo 2)
- Sistema inmune débil (inmunocomprometido)

### **Hígado**

Entre el 5-50% de pacientes con coronavirus-19 presentan elevación de las enzimas hepáticas debido a un daño hepatocelular con degeneración de hepatocitos, necrosis focal, colestasis de los conductos biliares capilares e inflamación en el área del portal.

La gravedad de la lesión hepática presenta relación con la gravedad del Covid-19. Aquellos pacientes que presentan enfermedades hepáticas crónicas tienen un mayor riesgo de lesión hepática grave.

### III.5 Tratamiento

El tratamiento es personalizado para cada paciente según los síntomas que posee. Si los síntomas son leves y no requiere de intervenciones médicas, el tratamiento se basa en aliviar dichos síntomas. En cambio, si el paciente es atendido en un hospital y está recibiendo terapia con oxígeno, el tratamiento es más complejo.

#### **Medicamentos evaluados en ensayos clínicos para el tratamiento de COVID-19**

- **Antivirales:**

Remdesivir: de administración intravenosa.

Cloroquina/ hidroxicloroquina: se usa para prevenir y tratar el lupus y la malaria. Esta droga inhibe la entrada del SARS-CoV-2 en las células.

Favipiravir (Avigan)

Umifenovir

Camostato

Ribavirina

Lopinavir: este fármaco ha mostrado cierta actividad antiviral contra el SARS-CoV.

- **Antiinflamatorios:** estos medicamentos en la fase temprana de la infección pueden no ser eficaces e incluso ser dañinos.

Interferón alfa-2b

Tocilizumab: ayuda a disminuir la actividad del sistema inmune.

Sarilumab

Baricitinib: ayuda a disminuir la actividad del sistema inmune.

Dexametasona: este fármaco confiere un mayor beneficio de supervivencia en pacientes con Covid-19 que reciben asistencia respiratoria.

La dexametasona es un glucocorticoide que puede modular la lesión pulmonar mediada por inflamación y así, reducir la progresión a insuficiencia respiratoria y muerte. En un ensayo controlado abierto de pacientes hospitalizados con COVID-19, los pacientes fueron asignados aleatoriamente para recibir dexametasona oral o intravenosa (6 mg una vez al día) durante un máximo de 10 días o para recibir SOC solo.

En el grupo de dexametasona, la incidencia de muerte fue menor que en el grupo SOC entre los pacientes que recibieron ventilación mecánica invasiva (29,3 % frente a 41,4 %) y entre los que recibieron oxígeno sin ventilación mecánica invasiva (23,3 % frente a 26,2 %), pero no entre los que no recibían asistencia respiratoria en el momento de la aleatorización (17,8 % frente a 14,0 %).

Interferón beta-1b: este fármaco combinado con lopinavir-ritonavir y ribavirina muestra cierto alivio de síntomas y acorta la duración de la diseminación viral y la estancia hospitalaria en pacientes con COVID-19 de leve a moderado.

- **Vacunas**

Las vacunas son la estrategia más eficaz para prevenir enfermedades infecciosas, ya que reducen la morbilidad y la mortalidad, y son más rentables que el tratamiento.

### **III.6 Diagnostico**

Las pruebas de COVID-19 se pueden agrupar como pruebas de ácido nucleico, serológicas, de antígenos y auxiliares.

#### III.6.1 Métodos para la detección de ácido nucleico viral

Los ensayos basados en PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) cuantitativa de transcripción inversa (RT-qPCR) realizados en muestras respiratorias son los más utilizados.

El kit contiene conjuntos de cebadores y sondas de PCR para 2 regiones del gen de la nucleocápsida viral (N1 y N2) y para el gen de la RNasa-P humana para garantizar que la extracción del ARN se realice correctamente.

Para evitar una posible reacción cruzada con otros coronavirus endémicos se deben incluir al menos 2 objetivos moleculares en el ensayo. La evolución y las posibles mutaciones en el genoma del SARS-CoV-2 respaldan la necesidad de continuar optimizando los oligonucleótidos mediante el intercambio global de genomas actualizados del SARS-CoV-2.

La especificidad teórica de la mayoría de los ensayos de RT-qPCR es del 100 % porque el diseño del cebador es específico para el genoma del SARS-CoV-2.

La sensibilidad de las pruebas de ARN viral varía según el momento de la prueba en relación con la exposición.

Es posible que se produzcan resultados falsos positivos o falsos negativos debido a errores técnicos o contaminación del reactivo. Un estudio de modelado estimó que la probabilidad de un resultado falso negativo en un paciente infectado disminuye del 100 % el día 1 al 67 % el día 4.

La estrategia de diagnóstico actual para identificar pacientes con COVID-19 es analizar muestras tomadas del tracto respiratorio para detectar la presencia de objetivos de ácido nucleico específicos del SARS-CoV-2.

#### Muestras

La mejor opción es obtener muestras nasofaríngeas, pero también se pueden utilizar muestras orofaríngeas, de cornete medio o de narinas anteriores.

Se demostró que la diseminación del virus faríngeo era muy alta durante la primera semana de síntomas. En este sentido, la carga viral en muestras nasofaríngeas alcanza su punto máximo dentro de los primeros días después del inicio de los síntomas.

Para muestras nasofaríngeas, las muestras deben obtenerse utilizando un hisopo flocado para mejorar la recolección y liberación de material celular.

Las muestras tomadas de esputo, aspirados endotraqueales y lavado broncoalveolar pueden tener mayor sensibilidad que las muestras del tracto respiratorio superior.

#### III.6.2 Pruebas serológicas

Las pruebas serológicas identifican anticuerpos contra el SARS-CoV-2 a partir de muestras clínicas que son menos complejas que las pruebas moleculares.

Dado que las respuestas de anticuerpos a la infección tardan días o semanas en detectarse de forma fiable su utilidad para diagnosticar infecciones agudas es limitada.

En comparación con RT-PCR, son más baratos y fáciles de usar con tiempos de respuesta más rápidos.

Los ensayos serológicos pueden ser más relevantes en el estudio de infecciones asintomáticas o en escenarios en los que los pacientes presentan complicaciones tardías de la enfermedad, cuando la RT-qPCR puede ser falsamente negativa.

### **III.7 Posibles complicaciones**

- Síntomas duraderos de COVID que continúan semanas o meses después de la infección con el virus.
- Daño al corazón y vasos sanguíneos, riñones, cerebro, piel, ojos y órganos gastrointestinales
- Insuficiencia respiratoria
- Muerte

### **III.8 Prevención**

Las vacunas contra la COVID-19 se usan para fortalecer el sistema inmune y proteger contra esta enfermedad. Estas vacunas son la mejor herramienta para ayudar a detener la pandemia de la COVID-19. Las personas completamente vacunadas pueden reanudar sus actividades sin usar una mascarilla o sin practicar el distanciamiento físico, excepto en donde sea requerido por las leyes, normas y regulaciones federales, estatales, locales, tribales y territoriales, incluyendo lineamientos para los negocios locales y el lugar de trabajo.

Para disminuir el riesgo de infectarse y posiblemente transmitir a otros, se debe utilizar una mascarilla al estar en espacios interiores en público si está en un área de alta transmisión.

Si la persona tiene COVID-19 o tiene síntomas de ella, debe aislarse y evitar el contacto con otras personas para evitar contagiar la enfermedad.

## **METODOLOGIA**

Se partió de la realización de una encuesta / investigación (acción participativa como metodología que ubica al investigador en el campo mismo de la investigación).

El estudio fue llevado a cabo tanto entre pacientes que poseen Diabetes como en personas que no poseen dicha enfermedad.

Los pacientes fueron evaluados mediante el análisis instrumental de encuestas que permiten la cuantificación y la generalización de determinadas variables, de las cuales se lograron obtener la mayor cantidad posible de información del paciente.

Las encuestas fueron realizadas de forma virtual y presencial. También fueron anónimas y contaban con:

- Datos filiatorios como edad, sexo
- Preguntas específicas sobre la diabetes
- Incidencia de la enfermedad sobre el desenvolvimiento socioeconómico de los pacientes.

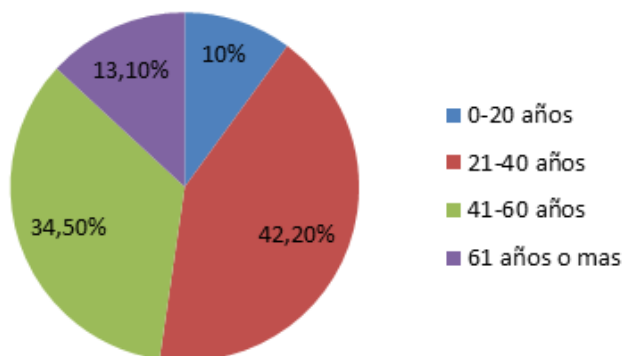
El material obtenido sirvió de base para interpretar cada caso, para analizar y discutir cuales eran las características de los pacientes que podrían modificarse, y como se vio afectada su salud luego de la enfermedad por Coronavirus.



## RESULTADOS OBTENIDOS

### 1) Edad

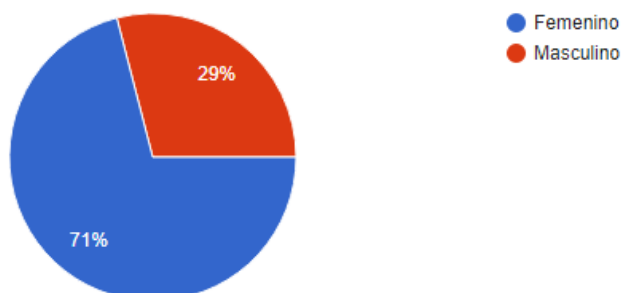
220 respuestas



Las edades fueron muy variadas, si bien hubo encuestas realizadas por niños y adultos mayores de 60 años, la gran mayoría de los encuestados presenta entre 21 y 60 años.

### 2) Sexo

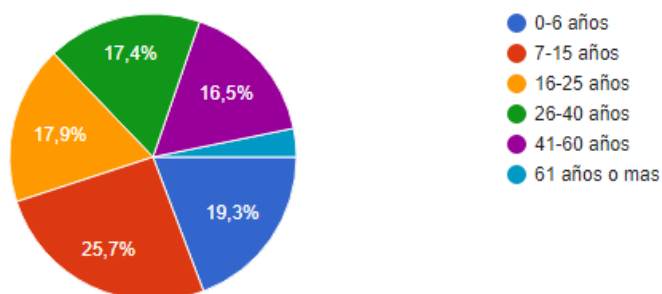
217 respuestas



La mayoría de los encuestados fueron de sexo femenino, alcanzando un 71%.

### 3) ¿Cuándo comenzó su enfermedad?

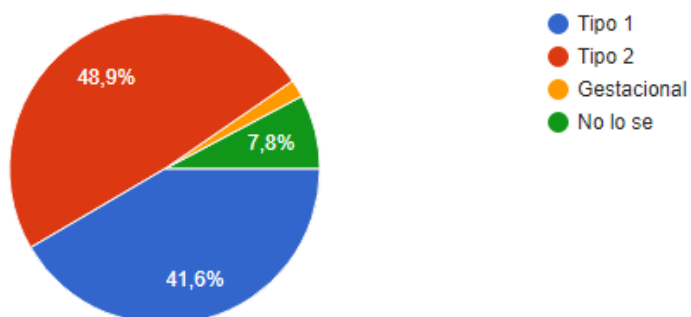
218 respuestas



El comienzo de la enfermedad es muy variado. Mayoritariamente tiene un comienzo entre los 7-15 años con un 25,7%.

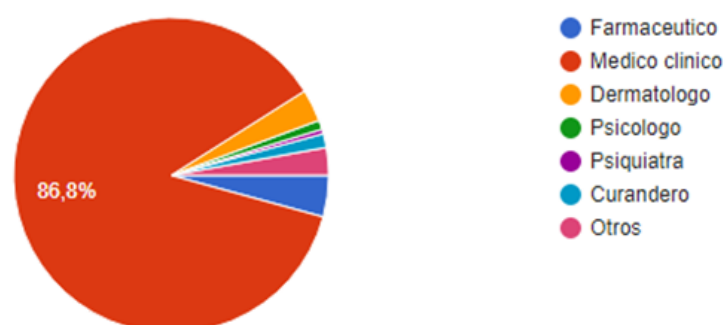
#### 4) ¿Qué tipo de diabetes posee?

219 respuestas



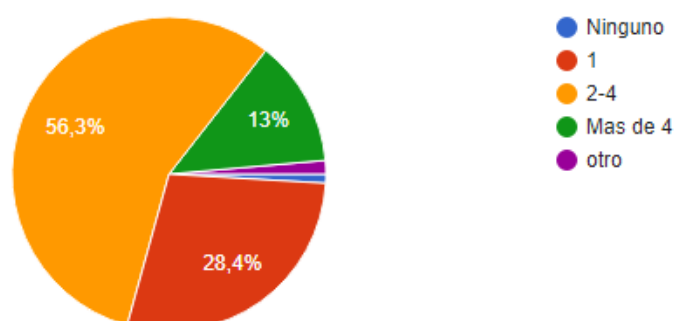
#### 5) ¿A quién consultó por primera vez acerca de sus síntomas?

212 respuestas



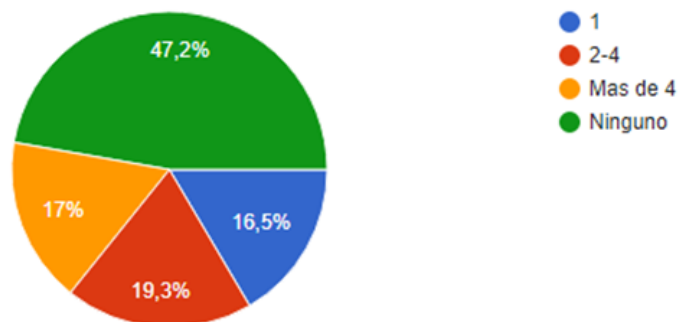
#### 6) ¿Cantidad de diabetólogos/ endocrinólogos consultados?

215 respuestas



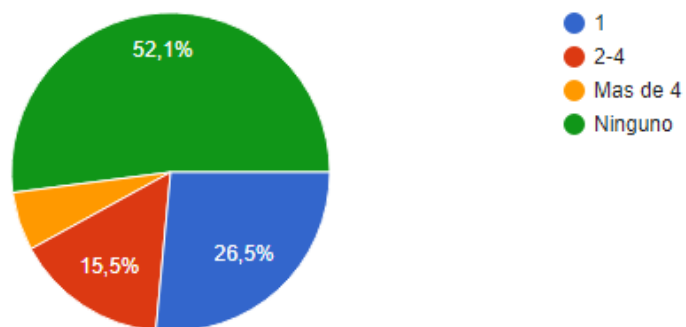
7) ¿Número de Psicólogos consultados?

218 respuestas



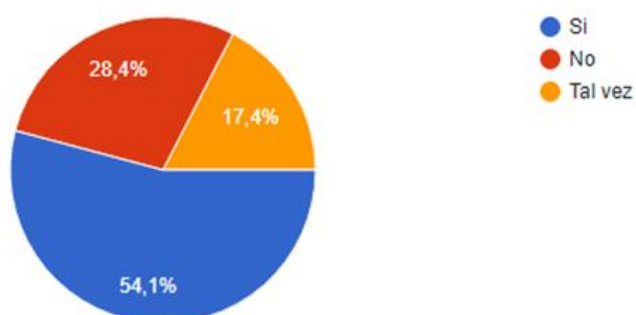
8) ¿Número de farmacéuticos consultados?

219 respuestas



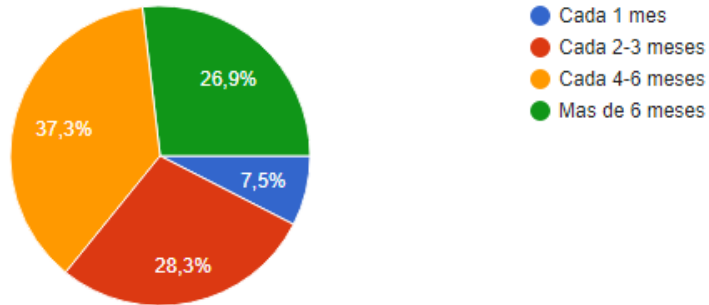
9) Se sintió conforme en cuanto a las consultas con los especialistas de dicha enfermedad?

218 respuestas



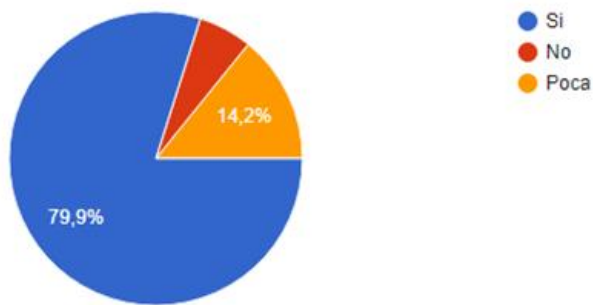
10) ¿Con qué frecuencia realiza sus controles médicos?

212 respuestas



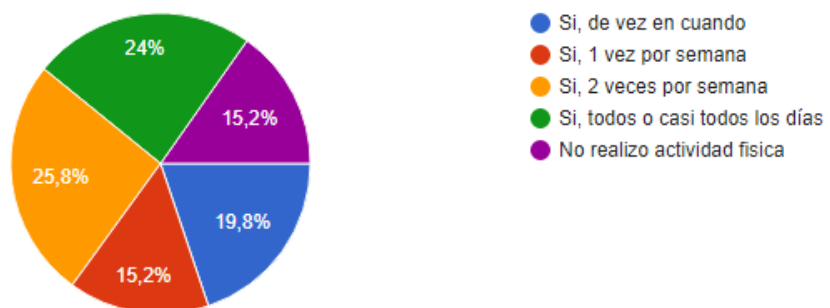
11) ¿Posee información acerca de la diabetes y de como controlar la enfermedad?

219 respuestas



12) ¿Realiza actividad física? ¿Con que frecuencia?

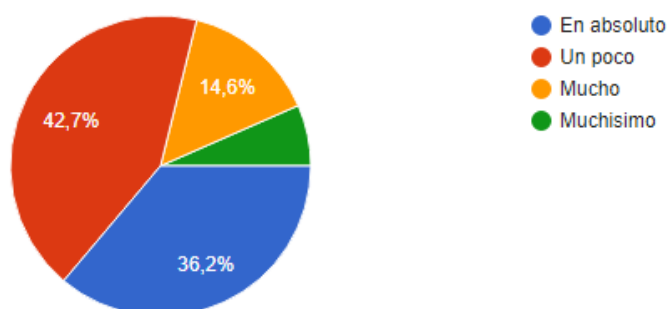
217 respuestas



Hay una gran cantidad de personas sedentarias o inactivas. Un 15,2% no realizan actividad, y un 19,8% realizan de vez en cuando.

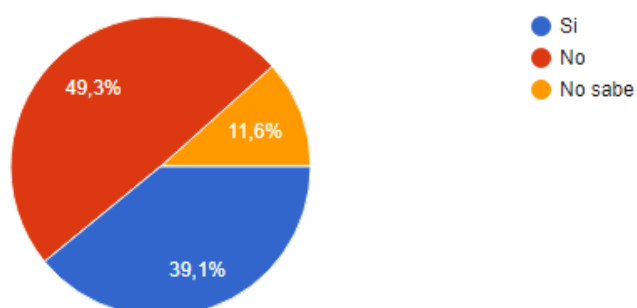
13) ¿La diabetes le ha dificultado la práctica de algún deporte?

213 respuestas



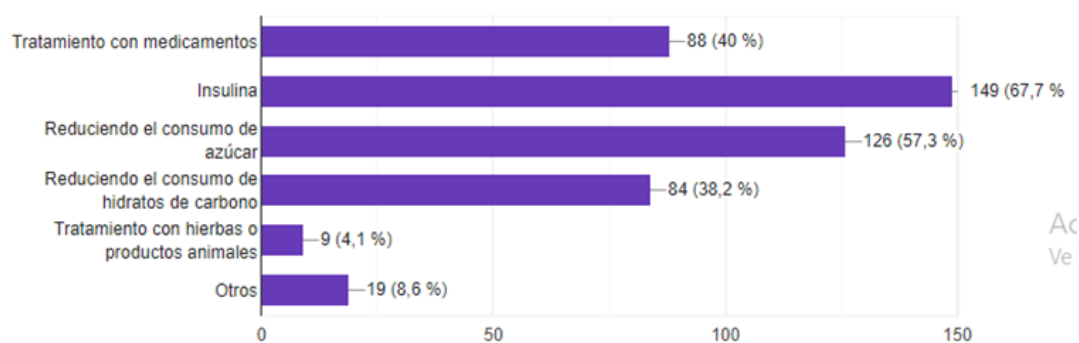
14) ¿Usted posee algún antecedente familiar de diabetes?

215 respuestas



15) Controla dicha enfermedad utilizando (puede seleccionar varias)

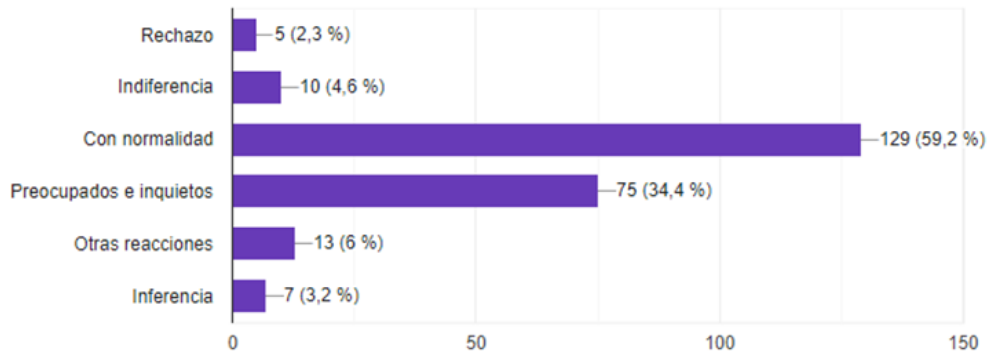
220 respuestas



Ac  
Ve

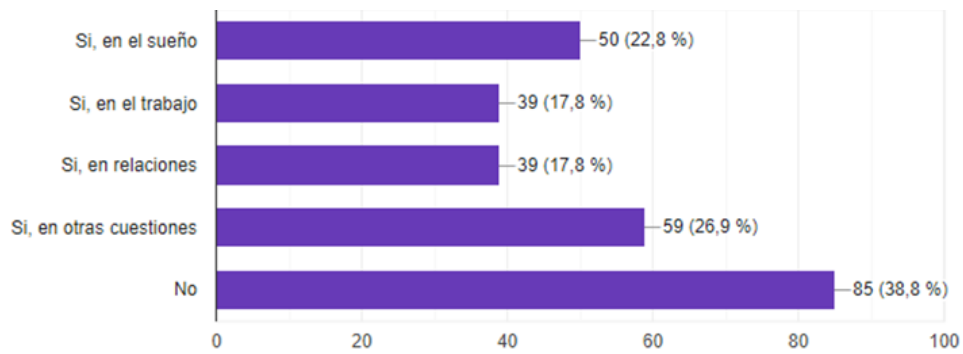
### 16) ¿Cómo reacciona su familia frente a su enfermedad?

218 respuestas



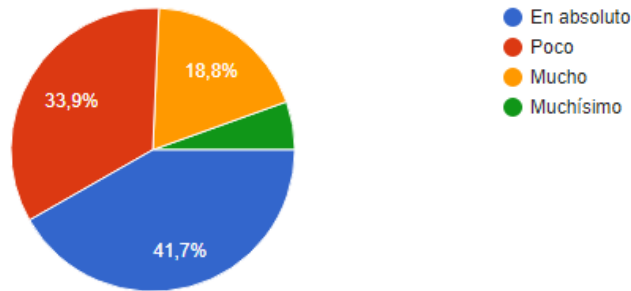
### 17) ¿Encuentra dificultades en su vida cotidiana por su enfermedad?

219 respuestas



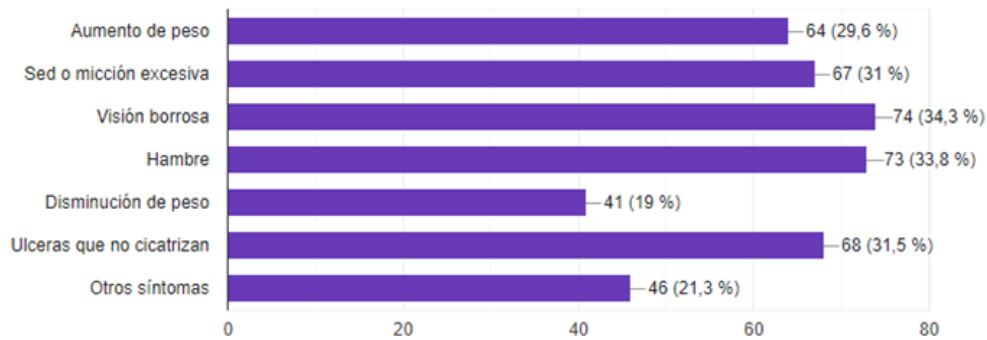
18) ¿Hasta qué punto la diabetes le ha impedido salir y asistir a actos sociales?

218 respuestas



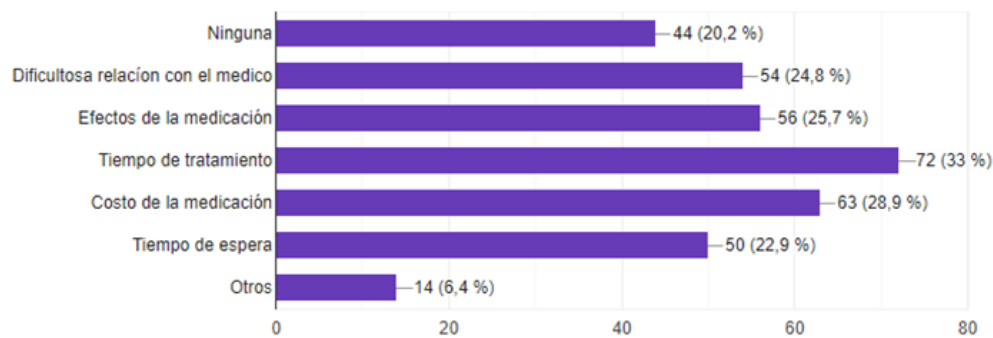
19) ¿Cuáles de los siguientes síntomas posee? (puede seleccionar varios)

216 respuestas



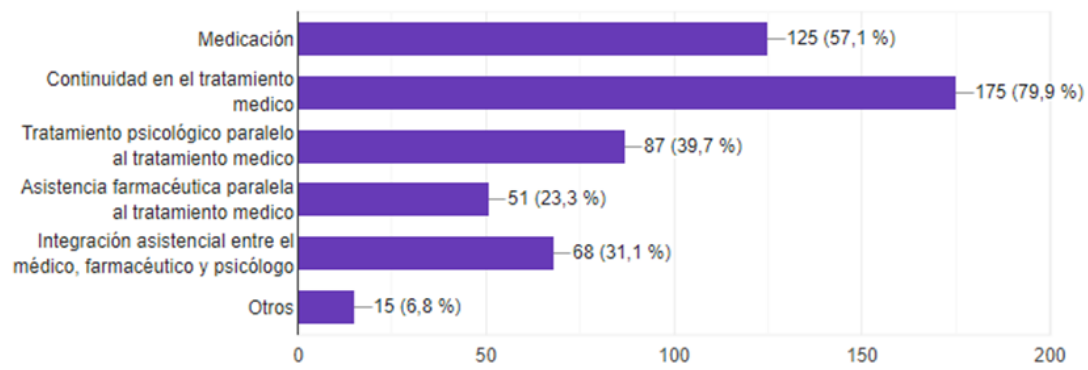
20) ¿Qué dificultades encuentra en el tratamiento médico? (puede seleccionar varios)

218 respuestas



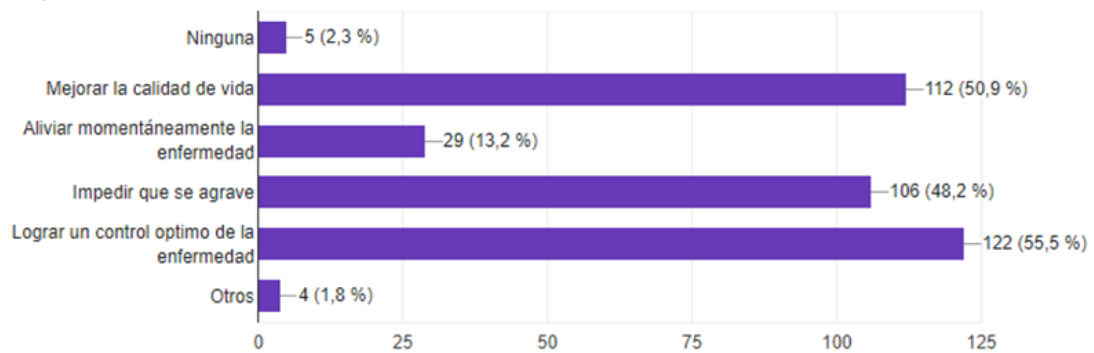
21) ¿Qué factores considera importantes para el control de su enfermedad? (puede seleccionar varios)

219 respuestas



22) ¿Qué expectativas tiene frente al futuro con respecto a su enfermedad? (puede seleccionar varios)

220 respuestas

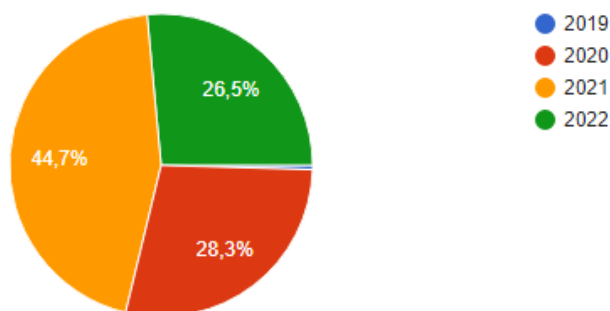




## En cuanto al COVID-19

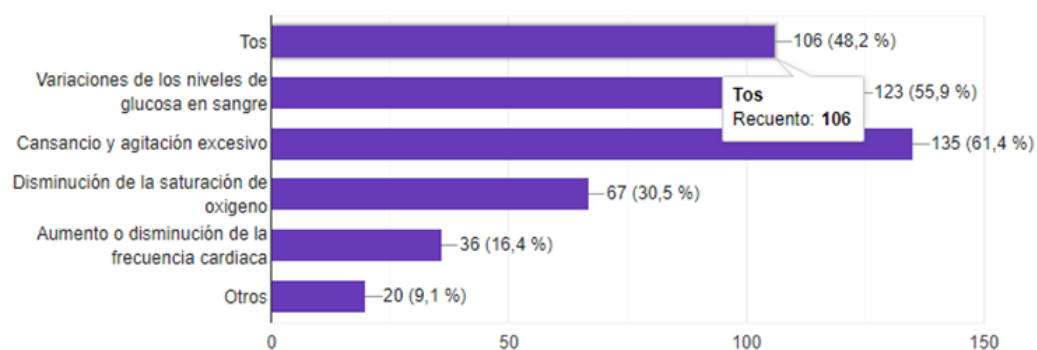
1) ¿Cuándo fue que se infectó por coronavirus?

219 respuestas



2) ¿Tuvo alguno de los siguientes síntomas que determinaron su infección por coronavirus? (puede seleccionar varios)

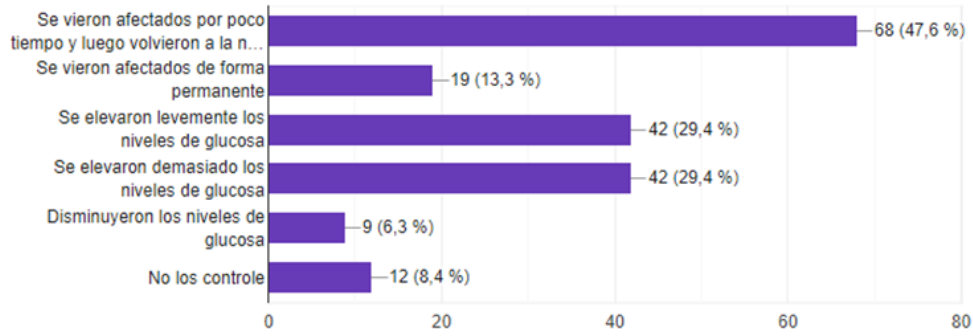
220 respuestas



Un 55,9% de los encuestados manifestó variaciones en los niveles de glucosa en sangre.

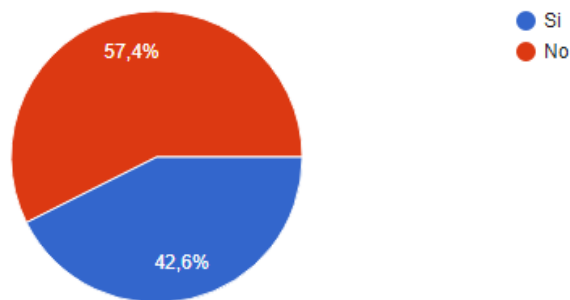
3) Si tuvo variaciones en los niveles de glucosa, ¿Cómo se vio de afectado? (puede seleccionar varios)

143 respuestas



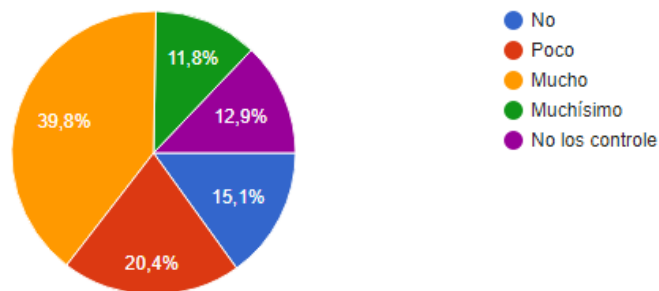
#### 4) ¿Usted acudió al uso de corticoide?

216 respuestas



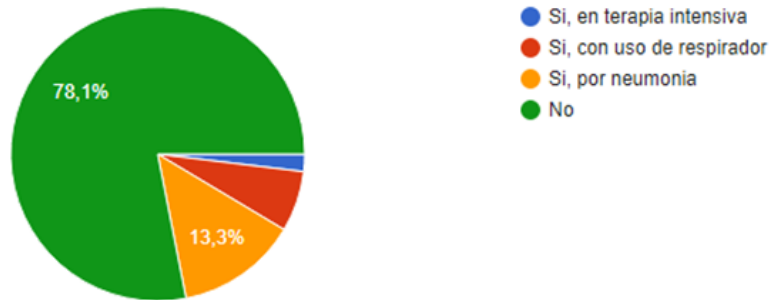
#### 5) De ser afirmativo ¿Sus niveles de glucosa se vieron afectados al utilizar corticoides?

93 respuestas



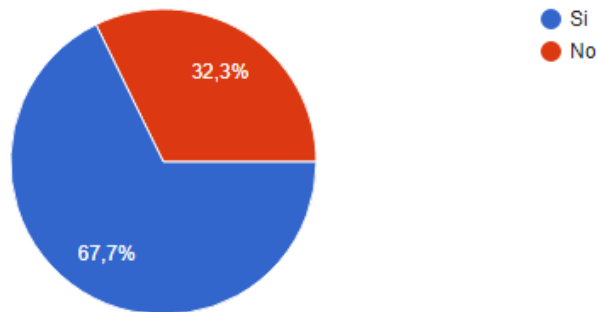
6) ¿Usted fue internado?

210 respuestas



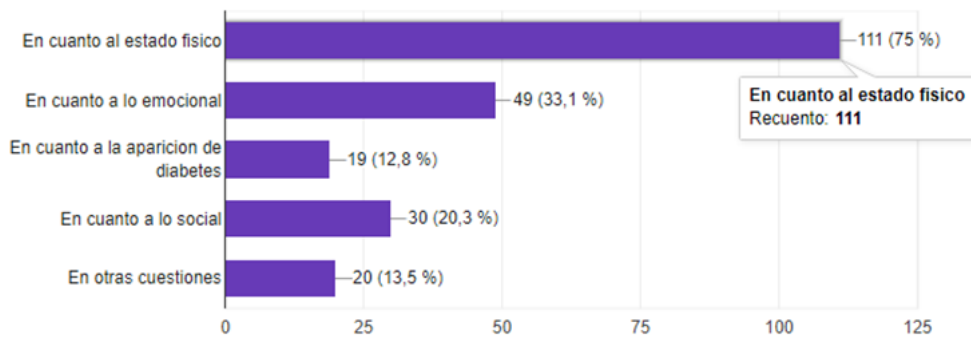
7) Luego del Covid-19, ¿sintió que su vida se vio modificada?

217 respuestas



8) En caso de ser afirmativo, se vio modificada (puede seleccionar varios)

148 respuestas



Un 67,7% de los encuestados sintieron que sus vidas se vieron modificadas luego de la infección por Covid-19, y entre ellos, un 75% sintió un cambio en cuanto al estado físico, y un 12,8% en cuanto a la aparición de diabetes.

**Si desea agregar algo que le resulte relevante para esta encuesta puede realizarlo aquí.**

#### **20 respuestas**

- Según la atención médica recibida, sufrí ataques de pánico que me producen ahogo durante el transcurso del Covid
- Tuve tos, cansancio y arritmias...
- Mucha falta de información. Por ese motivo creo que se perdieron muchas vidas. Solamente se preocuparon por generar miedo y más miedo en vez de informar con que tratarlo y como sobrellevarlo al virus.
- En la internación fui asistida con máscara.
- Luego de desarrollar Covid comencé con dolores en las articulaciones de las manos y algunos trastornos digestivos que padecía previo al Covid y se acentuaron luego de padecer la enfermedad
- Utilice muy poco corticoide, unas gotas durante dos o tres nebulizaciones, para desinflamar la laringe. La glucemia estaba alta durante el Covid, así que no puedo diferenciar si subió por el corticoide o ya estaba así por el virus
- Antes de dar positivo noté una subida bastante elevada (teniendo que aumentar antes y durante más de 4U de insulina larga). Cuando me recuperé me bajó bastante, acabando a los pocos días en 3U menos de insulina larga que usaba antes. Además de tener que estar pinchándome cada 2 horas y apenas comiendo cosas como raciones durante 7 días.
- Es mi hija de 5 años quien tiene diabetes
- Perdí un trabajo
- Hay una falta total de información. La endocrinóloga sólo te da una fotocopia y a correr. A los tipo 2 no nos dan ni las lancetas. Gracias a Instagram y los grupos que hay que informan y ayudan.
- No tome corticoides en ocasión de Covid. Pero los he usado a lo largo de mi vida, por ejemplo, para madurar los pulmones de mi bebé en el embarazo y he requerido internación hospitalaria por los altos niveles de glucosa que provocaron en mi organismo.
- Me volví a infectar de Covid con la dosis de refuerzo puesta y ahí noté más variación de la glucosa durante 2 días.
- Tuve pérdida de gusto y olfato a 0, tardó más de 2 años en volver y hoy todavía no lo recupero, fue difícil porque cuando comenzó a volver todos los olores y los gustos eran distintos, hubo cosas que no podía comer ni oler porque me descomponía (carne, huevo, cebolla, mandarina) y que antes las comía con normalidad. Bajé mucho de peso, ya que me provocaba vómitos sin saber por qué y se me bajaba la presión, hoy

sigo sin poder comer cebolla y huevo, pasé por muchos médicos distintos y por medicamentos diferentes, ninguno me resultó, la última opción que me dieron fue el uso del corticoides mediante inyecciones, pero tampoco me aseguraron nada, decidí esperar a que vuelva solo, y hoy después de 2 años sigo esperando!

- Para aclarar algunos puntos... tengo diabetes hace 2 años aprox. En dicho periodo tuve 2 embarazos (el primero lo perdí en la semana 10 de gestación, previo a esto tuve covid.19 y al año siguiente, fue el otro embarazo que por suerte llegamos a término, pero con muchos controles. Ahí, mi marido y yo, volvimos a ser Covid positivos pero ya terminando el embarazo) La dificultad para mi diabetes, en dichos periodos, fue el sedentarismo que producía esos días de aislamiento y a su vez que cuando más avanzaba el embarazo, aumentaba también mi demanda de insulina para mantener los niveles de glucosa más o menos, dentro de los parámetros deseados por la endocrinóloga. Espero haber sido útil a tu trabajo de tesis. Saludos!! Y muchos éxitos!!
- Durante el transcurso del Covid, la pase muy mal en cuanto a mi enfermedad de diabetes, ya que los niveles de glucosa estaban muy altos y no podía bajarlos.
- Después de tener Covid empecé a menstruar otra vez, hacia tres años que ya había pasado la menopausia. Estamos viendo cómo seguimos. Con más estudios
- Es mi marido, que se descompuso mientras tenía coronavirus, y después de eso quedo un poco perdido. Nos cambió la vida
- En base a la diabetes, me ha costado mucho contar mi historia, al principio mis valores de azúcar eran muy irregulares y tenía muchas manifestaciones en el cuerpo como consecuencia de mi descontrol. Fui creciendo, adopté un estilo de vida un poco más saludable y logre mantener mi enfermedad dentro de todo bien
- Mi hijo tiene 11 años, le cuesta mucho enfrentar su enfermedad que se detectó de muy chiquito. Tratamos de que realice actividad física y aprenda a vivir con ella, pero a veces se aísla demasiado.

## **DISCUSIÓN**

Analizadas las encuestas realizadas a pacientes con Diabetes y que se han infectado por el Coronavirus, puede notarse que aproximadamente el 61% de los encuestados poseen distintas dificultades en su vida cotidiana, que van desde problemas en el sueño (22,8 %), en el trabajo y relaciones (17,8 %) u otras cuestiones (26,9 %) hasta la asistencia a reuniones sociales (58,2 %). En otro contexto, solo un 20,2% de los pacientes se encuentran satisfechos con su control médico, mientras que el restante 79,9% presentan diferentes dificultades en el tratamiento.

También suele suceder que las personas optan por hábitos alimenticios de inapropiados, con una tendencia a alimentos envasados con alto contenido de grasa, azúcar y sal. Estos alimentos, junto con la falta de actividad física (solo el 24% de las personas encuestadas la realizan entre 4 y 5 veces por semana y el 25,8% lo hace 2 veces por semana) son claves para la desregulación de los niveles de glucosa en sangre. La actividad física es muy importante para los individuos en general, y particularmente para quienes padecen diabetes.

Un 97,7% de los encuestados realizó control con al menos un Diabetólogo lo cual es muy importante para el manejo de la enfermedad; un 52,8% realizó consultas al Psicólogo, mientras que un 47,9% realizó consulta con al menos un Farmacéutico. Dada la importancia de ambos profesionales para que orienten al paciente diabético, cada uno desde su saber, puede considerarse relativamente bajo el porcentaje de consultas a los mismos.

De las consultas a distintos especialistas, hay una gran parte de pacientes (54%) que están conformes con ellas, pero debe tenerse en cuenta el 28,4% que no están conformes, dada la importancia de que encuentren un espacio donde ser atendidos y escuchados, para enfrentar y tratar las diferentes situaciones.

En cuanto a la infección por coronavirus, un 55,9% vio afectados sus niveles de glucosa en sangre: el 47,6% los vio modificados por un tiempo hasta volver a mantenerlos en la normalidad. Aunque a un 58,8% se les vieron aumentados los niveles de glucosa en diferentes grados, existió un porcentaje menor (6,3%) que presentó disminución en dichos niveles.

Entre quienes acudieron al uso de corticoides (un 42,6%), si bien solo un 87,1% de los mismos realizó control de glucosa en sangre, a un 72% se les vieron afectados los valores. Esto era esperable, dado que la administración de glucocorticoides produce un efecto destructivo sobre el metabolismo de los hidratos de carbono, llevando a la reducción de la captación de glucosa por resistencia a la insulina hepática y periférica. También, produce inhibición de la secreción de la insulina que contribuye en mayor o menor medida a la hiperglucemia postprandial en pacientes no diabéticos o diabéticos bien controlados. Ambos efectos son dosis-dependientes, es decir, a más dosis de glucocorticoide más resistencia a la insulina y mayor inhibición de la secreción de la misma.

Luego de la infección por Covid, un 67,7% de los pacientes testificaron que sus vidas se vieron modificadas, lo cual es un porcentaje elevado. Del 67,7%, un 12,8% presentó aparición de diabetes.

## **CONCLUSION**

La bibliografía consultada señala la existencia de una relación recíproca entre el COVID-19 y la diabetes. Esto se debe a que el SARS-CoV-2 actúa como un agente diabetogénico al unirse a los receptores de la ECA2 en las células beta del páncreas causando disfunción celular aguda y deterioro en la secreción de insulina de las células B, provocando así, alteración en la regulación de la glucosa.

También, teniendo en cuenta la investigación realizada, se puede decir que los niveles de glucosa podrían verse afectados debido a una reacción inflamatoria. Es decir, la inflamación que se produce en el organismo durante la infección por COVID-19 lleva al aumento de hormonas contrarreguladoras de la diabetes, y liberación de citoquinas proinflamatorias, pudiendo generar así resistencia a la insulina, induciendo hiperglucemia. La liberación de estas citoquinas proinflamatorias es un estado patológico protrombótico altamente inflamatorio que puede tener efectos directos e indirectos en las células  $\beta$  pancreáticas, ya que la tormenta de citoquinas desencadena una cascada de vías inflamatorias que lleva a grave daño y muerte tisular. Así, la hiperglucemia producida debido a este estado inflamatorio, conlleva a un aumento de la expresión de la ECA2, lo que facilita la invasión de células por parte del SARS-CoV-2.

Por otra parte, luego de analizar los resultados obtenidos con las encuestas, se deduce que las personas con diabetes son más susceptibles a desarrollar estrés, y ciertas enfermedades psicológicas debido a como se ven afectadas en la vida cotidiana. Además, el escenario actual de la pandemia favorece aún más la aparición de este tipo de enfermedades, debido al deterioro del control metabólico por las dificultades de acceso al sistema sanitario, la falta de actividad física y el aumento del estrés asociado con el confinamiento.

Debido a esto, cuando un individuo se encuentra en estado de estrés, el cuerpo se prepara a sí mismo para asegurarse de tener suficiente azúcar o energía disponible; por ende, se produce mayor liberación de hormonas hiperglucémicas como lo son los glucocorticoides y las catecolaminas, lo que lleva a un aumento de los niveles de glucosa en sangre y a una variabilidad anormal de la glucosa; ya que los glucocorticoides aumentan la resistencia a la acción de la insulina en el organismo y disminuye la secreción de insulina por el páncreas; y los niveles de catecolaminas y glucagón elevados liberan más glucosa desde el hígado hacia la sangre.

Para que las personas con diabetes cursen de manera más sana y menos riesgosa la infección por COVID-19, es necesario que las estrategias terapéuticas sean personalizadas, y se formulen en función de la gravedad de la enfermedad, la presencia de comorbilidades y complicaciones. También, es necesario un enfoque de equipo multidisciplinario, que incluye psicólogo, médico diabetólogo, especialista en ejercicios y farmacéutico, quien puede contribuir

en gran medida, haciendo educación sanitaria y orientando al paciente para el uso correcto de la medicación.



## **ANEXOS**

### **Encuesta destinada a pacientes con Diabetes**

Marque con una cruz las respuestas correctas

1) Edad

2) Sexo

3) ¿Cuándo comenzó su enfermedad?

- 0-6 años
- 7-15 años
- 16-25 años
- 26-40 años
- 41-60 más
- 61 años o mas

4) ¿Qué tipo de diabetes posee?

- Tipo 1
- Tipo 2
- Gestacional

5) ¿A quién consultó por primera vez acerca de sus patologías?

- Farmacéutico
- Médico Clínico
- Dermatólogo
- Psicólogo
- Psiquiatra
- Curandero
- Otros

6) ¿Cantidad de diabetólogos/ endocrinólogos consultados?

- Ninguno
- 1
- 2 a 4
- Más de 4
- Otro

7) ¿Número de Psicólogos consultados?

- 1
- 2 a 4
- Más de 4
- Ninguno

8) ¿Número de farmacéuticos consultados?

- 1
- 2 a 4
- Más de 4
- Ninguno

9) Se sintió conforme en cuanto a las consultas con los especialistas de dicha enfermedad?

Si/ No

10) ¿Con qué frecuencia realiza sus controles médicos?

- Cada 1 mes
- Cada 2-3 meses
- Cada 4-6 meses
- Más de 6 meses

11) ¿Posee información acerca de la diabetes y de como controlar la enfermedad?

- Si
- No
- Poco

12) ¿Realiza actividad física? ¿Con que frecuencia?

- Si, de vez en cuando
- Si, 1 vez por semana
- Si, 2 veces por semana
- Sí, todos o casi todos los días
- No realizo actividad física

13) ¿La diabetes le ha dificultado la práctica de algún deporte?

- En absoluto
- Un poco
- Mucho
- Muchísimo

14) ¿Usted posee algún antecedente familiar de diabetes?

- Si
- No
- No sabe

15) Controla dicha enfermedad utilizando (puede seleccionar varias)

- Tratamiento con medicamentos
- Insulinas
- Reduciendo el consumo de azúcar
- Reduciendo el consumo de hidratos de carbono
- Tratamiento con hierbas o productos animales
- Otros

16) ¿Cómo reacciona su familia frente a su enfermedad?

- Rechazo
- Indiferencia
- Con normalidad
- Preocupados e inquietos
- Otras reacciones

17) ¿Encuentra dificultades en su vida cotidiana por su enfermedad?

- Si, en el sueño
  - Si, en el trabajo
  - Si, en relaciones
  - Si, en otras cuestiones
  - No
- 18) ¿Hasta qué punto la diabetes le ha impedido salir y asistir a actos sociales?
- En absoluto
  - Un poco
  - Mucho
  - Muchísimo
- 19) ¿Cuáles de los siguientes síntomas posee? (Puede seleccionar varios)
- Aumento de peso
  - Sed o micción excesiva
  - Visión borrosa
  - Hambre
  - Disminución de peso
  - Úlceras que no cicatrizan
  - Otros síntomas
- 20) ¿Qué dificultades encuentra en el tratamiento médico?
- Ninguna
  - Dificultosa relación con el médico
  - Efectos de la medicación
  - Tiempo de tratamiento
  - Costo de la medicación
  - Tiempo de espera
  - Otros
- 21) ¿Qué factores considera importantes para el control de su enfermedad? (Puede seleccionar varios)
- Medicación
  - Continuidad en el tratamiento médico
  - Tratamiento psicológico paralelo al tratamiento médico
  - Asistencia farmacéutica paralela al tratamiento médico
  - Integración asistencial entre el médico, farmacéutico y psicólogo
  - Otros
  - Ninguno de estos
- 22) ¿Qué expectativas tiene frente al futuro con respecto a su enfermedad? (Puede seleccionar varios)
- Ninguna
  - Mejorar la calidad de vida
  - Aliviar momentáneamente la enfermedad

- Impedir que se agrave
- Lograr un control óptimo de la enfermedad.
- Otro

**Encuesta destinada a pacientes con Covid-19**

- 1) ¿Cuándo fue que se infectó por coronavirus?
  - 2019
  - 2020
  - 2021
  - 2022
- 2) ¿Tuvo alguno de los siguientes síntomas que determinaron su infección por coronavirus?
  - Tos
  - Variaciones de los niveles de glucosa en sangre
  - Cansancio y agitación excesivo
  - Disminución de la saturación de oxígeno
  - Aumento o disminución de la frecuencia cardíaca
  - Otros
- 3) Si tuvo variaciones en los niveles de glucosa, ¿Cómo se vio de afectado? (puede seleccionar varios)
  - Se vieron afectados por poco tiempo y luego volvieron a la normalidad
  - Se vieron afectados en forma permanente
  - Se elevaron levemente los niveles de glucosa
  - Se elevaron demasiado los niveles de glucosa
  - Disminuyeron los niveles de glucosa
  - No los controle
- 4) ¿Usted acudió al uso de corticoide?
  - Si
  - No
- 5) De ser afirmativos, ¿Sus niveles de glucosa se vieron afectados al utilizar corticoides?
  - No
  - Poco
  - Mucho
  - Muchísimo
  - No los controle
- 6) ¿Usted fue internado?
  - Si, en terapia intensiva
  - Si, con uso de respirador
  - Si, por neumonía

- No
- 7) Luego del Covid-19, ¿sintió que su vida se vio modificada?
- Si
  - No
- 8) En caso de ser afirmativo, se vio modificada (puede seleccionar varios)
- En cuanto al estado físico
  - En cuanto a lo emocional
  - En cuanto a la aparición de diabetes
  - En cuanto a lo social
  - En otras cuestiones

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. MedlinePlus en español [Internet]. Bethesda (MD): Biblioteca Nacional de Medicina (EE. UU.) Hiperglucemia  
<https://medlineplus.gov/spanish/hyperglycemia.html>
2. Mayo Foundation for Medical Education and Research (MFMER). Hiperglucemia en la diabetes. Disponible en:  
<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/hyperglycemia/symptoms-causes/syc-20373631?p=1>
3. Escobar O, Gurtunca N, Viswanathan P, Witchel SF. (2021) Hiperglucemia en niños. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007228.htm>
4. Mark A. Atkinson , Martha Campbell-Thompson , Irina Kusmartseva , y Klaus H. Kaestner (2020). Pancreas en salud y diabetes.  
Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7565096/#R38>  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32894306/>
5. Grupo de Investigación del Programa de Prevención de la Diabetes (2017). Resistencia a la insulina y la prediabetes. Disponible en:  
<https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/que-es/resistencia-insulina-prediabetes>
6. MedlinePlus en español [Internet]. Bethesda (MD): Biblioteca Nacional de Medicina (EE. UU.) Diabetes tipo 2. Disponible en:  
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000313.htm>
7. Brent Wisse, MD, board certified in Metabolism/Endocrinology. (2020). MedlinePlus en español [Internet]. Bethesda (MD): Biblioteca Nacional de Medicina (EE. UU.) Diabetes tipo 1. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000305.htm>
8. Cheryl Patterson, RD, CDE. (2021). MedlinePlus en español [Internet]. Bethesda (MD): Biblioteca Nacional de Medicina (EE. UU.). Diabetes tipo 1. Disponible en:  
<https://kidshealth.org/es/parents/type1.html>
9. Carla Mancilla, Carmen Hurtado, Eduardo Tobar, Ivonne Orellana, Pedro Pineda, Iván Castillo, Rodrigo Ledezma, Zoltán Berger. (2006). Pancreatic exocrine function in diabetes mellitus. Determination of fecal elastase. Disponible en:  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=s0034-98872006000400001&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=s0034-98872006000400001&script=sci_arttext)

10. Eduardo Contreras-Zúñiga, Luis Guillermo-Arango, Sandra Ximena Zuluaga-Martínez, Vanesa Ocampo (2008). Diabetes y embarazo. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74342008000100006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74342008000100006)
  
11. Blythe D. Shepard (2019). Diferencias de sexo en diabetes y enfermedad renal: mecanismos y consecuencias. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6732459/>
  
12. Genetic and Molecular Basis of COVID-19 (SARS-CoV-2) Mechanisms of Pathogenesis and Immune. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-381X2020000300331#:~:text=El%20viri%C3%B3n%20de%20SARS%2DCoV,para%20su%20transcripci%C3%B3n%20y%20replicaci%C3%B3n.](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2020000300331#:~:text=El%20viri%C3%B3n%20de%20SARS%2DCoV,para%20su%20transcripci%C3%B3n%20y%20replicaci%C3%B3n.)
  
13. Tarik Asselah, David Durantel, Eric Pasma y, George Lau, Raymond F. Schinazi (2020). COVID-19: Discovery, diagnostics and drug development. Disponible en: <https://www.journal-of-hepatology.eu/action/showPdf?pii=S0168-8278%2820%2933675-8> y en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33038433/>
  
14. David C. Dugdale (2022). Enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19). Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007768.htm>
  
15. Dra. Nancy Esthela Fernández Garza (2021). Fisiopatología del COVID-19. Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/486/4862106006/html/>
  
16. Irlanda Alvarado Amador, Jessica Bandera Anzaldo, Laura Elena Carreto Binaghi, Gandhi Fernando Pavón Romero, Alejandro Alejandro García (2020). Etiología y fisiopatología del SARS-CoV-2. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/infectologia/lip-2020/lips201b.pdf>
  
17. Arandia-Guzmán Jaime<sup>1</sup>, Antezana-Llaveta Gabriela<sup>2</sup> (2020). SARS-CoV-2: estructura, replicación y mecanismos fisiopatológicos relacionados con COVID-19. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-29662020000200009](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662020000200009)
  
18. Yasmin A. MALIK (2020). Propiedades del Coronavirus y SARS-CoV-2. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32342926/>.  
<http://www.mjpath.org.my/2020/v42n1/properties-of-coronavirus.pdf>

19. Ignasi Saigí Ullastre, Antonio Pérez Pérez (2011). Hiperglucemia inducida por glucocorticoids. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-seminarios-fundacion-espanola-reumatologia-274-articulo-hiperglucemia-inducida-por-glucocorticoides-S1577356611000480#:~:text=El%20patr%C3%B3n%20de%20la%20hiperglucemia,aquellos%20con%20diabetes%20bien%20controlada>.
20. Domenico Accili (2021). Can COVID-19 cause diabetes?. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8892570/>
21. Eva L. Feldman , Masha G. Savelieff , Salim S. Hayek , Subramaniam Pennathur , Matthias Kretzler , y Rodica Pop-Busui (2020). COVID-19 and Diabetes: A Collision and Collusion of Two Diseases. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7679769/>
22. Raymond Pranata , Joshua Herina , Wilson Matthew Raffaello , Sherly Lawrensia , e Ian Huang (2021). Diabetes and COVID-19: The past, the present, and the future. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8192264/>
23. Kamlesh Khunti , Stefano Del Prato , Chantal Mathieu , Steven E. Kahn , Robert A. Gabbay , y John B. Buse (2021). COVID-19, Hyperglycemia, and New-Onset Diabetes. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8669536/>
24. Akhtar Hussain , Bishwajit Bhowmik , y Nayla Cristina do Vale Moreira (2020). COVID-19 and diabetes: Knowledge in progress. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7144611/>
25. Marcos M. Lima-Martínez , Carlos Carrera Boada , Marialaura D. Madera-Silva , Waleskha Marín , y Miguel Contreras (2021). COVID-19 y diabetes mellitus: una relación bidireccional. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7598432/>  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33303218/>