



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,  
ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
FACULTAD DE MEDICINA  
CAMPO DISCIPLINARIO: EPIDEMIOLOGÍA

“DESARROLLO DE UN MODELO DE PREDICCIÓN DEL RIESGO DE DIABETES  
TIPO 2 EN UN ESTUDIO DE COHORTE EN DOS DELEGACIONES DE LA CIUDAD  
DE MÉXICO”

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRA EN CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTA:  
ANNA DEACY ARGOTY PANTOJA

Directores de Tesis  
MC. M En C. Jesús Alegre Díaz  
Dirección General de Epidemiología de La S.S.A

MC. DCB. Laura Leticia Tirado Gómez  
Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, UNAM

Ciudad Universitaria CD.MX., noviembre 2020



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

*A mis padres Estela y Germán por su amor infinito, por enseñarme a soñarlo y ayudarme a alcanzarlo.*

*A mis hermanos Madelein, Mauricio y Marcela por su amor, compañía, ejemplo y apoyo incondicional.*

*Anna D.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A CONACYT por el apoyo económico a través de la beca que me brindó durante este proceso.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme continuar con mi formación académica a través de su valioso programa de posgrado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud.

A mis directores de tesis, el Dr. Jesús Alegre Díaz y la Dra. Laura Leticia Tirado Gómez, por el apoyo, la guía y el tiempo dedicado a lo largo de este proceso.

A la Mtra. Claudia Lara Pérez Soto, un agradecimiento muy especial por compartirme sus conocimientos, por su guía, su tiempo, su paciencia y su amistad.

A mi jurado de tesis la Dra. Lilia Castillo Martínez, el Dr. Erwin Chiquete Anaya y el Dr. Antonio Villa Romero, por el apoyo, la guía y el tiempo dedicado.

A la Dra. Guadalupe García de la Torre, responsable del campo disciplinario de Epidemiología, así como, a todos mis profesores de la Maestría en Ciencias, por guiarme en mi proceso de formación.

A los responsables y el personal del Proyecto Coyoacán por haberme permitido realizar mi trabajo de investigación.

A mi familia y amigos por su apoyo y amor incondicional.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	8
1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. ANTECEDENTES.....	10
3. MARCO TEÓRICO.....	14
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	23
5. JUSTIFICACIÓN.....	25
6. OBJETIVOS.....	26
6.1 Objetivo general.....	26
6.2 Objetivos específicos .....	26
7. HIPÓTESIS.....	26
8. METODOLOGÍA.....	27
8.1 Diseño de estudio .....	27
8.2 Población de estudio.....	28
8.3 Variables de estudio .....	29
8.4 Criterios de inclusión y exclusión.....	30
8.5 Tamaño de la muestra .....	32
8.6 Poder estadístico .....	34
8.7 Técnicas e instrumentos .....	35
8.8 Plan de análisis.....	35
8.8.1 Descripción de las características de la población.....	35
8.8.2 Incidencia y factores de riesgo para diabetes tipo 2 .....	36
8.8.3 Desarrollo y validación del modelo predictivo .....	37
8.9 Aspectos éticos.....	39
8.9.1 Consideraciones éticas .....	39
8.9.2 Otras consideraciones éticas .....	40
8.9.3 Consentimiento informado.....	40
9. RESULTADOS .....	41
9.1 Características de la población estudio .....	41
9.2 Incidencia y factores de riesgo de la diabetes tipo 2 .....	46
9.2.1 Incidencia de diabetes tipo 2 .....	46
9.2.2 Estimación de la razón de riesgos.....	50
9.3 Modelo de predicción del riesgo de diabetes tipo 2.....	57
9.3.1 Desarrollo del modelo predictivo .....	57
9.3.2 Validación del modelo predictivo .....	58
10. DISCUSIÓN.....	60
11. CONCLUSIONES .....	64
BIBLIOGRAFÍA .....	65
ANEXOS .....	70

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la edad de la población estudio, total y por sexo .....	41
Tabla 2. Distribución de las medidas antropométricas de la población estudio, total y por sexo.....	42
Tabla 3. Distribución de los estilos de vida de la población estudio, total y por sexo....	44
Tabla 4. Distribución de las condiciones socioeconómicas de la población estudio, total y por sexo.....	45
Tabla 5. Incidencia de diabetes tipo 2 según la edad, total y por sexo.....	47
Tabla 6. Incidencia de diabetes tipo 2 según las medidas antropométricas, total y por sexo.....	48
Tabla 7. Incidencia de diabetes tipo 2 según los estilos de vida, total y por sexo .....	49
Tabla 8. Incidencia de diabetes tipo 2 según las condiciones socioeconómicas, total y por sexo.....	50
Tabla 9. Razón de riesgos de diabetes tipo 2, total y por sexo .....	56
Tabla 10. Modelo de predicción de riesgo de diabetes tipo 2 .....	58

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo Conceptual .....	17
Figura 2. Diseño del estudio .....	27
Figura 3. Diagrama de Venn Diabetes tipo 2 en medición basal .....	31
Figura 4. Diagrama de flujo del estudio .....	32
Figura 5. Muestra seleccionada .....	35
Figura 6. Diagrama de Venn Incidencia de Diabetes Tipo 2.....	46
Figura 7. Riesgo de DT2 por edad y sexo .....	51
Figura 8. Riesgo de DT2 por IMC y sexo .....	51
Figura 9. Riesgo de DT2 por obesidad central y sexo .....	52
Figura 10. Riesgo de DT2 por ejercicio y sexo .....	52
Figura 11. Riesgo de DT2 por tabaquismo y sexo .....	53
Figura 12. Riesgo de DT2 por escolaridad y sexo .....	54
Figura 13. Riesgo de DT2 por ocupación y sexo .....	55
Figura 14. Curva ROC modelo de predicción de riesgo de diabetes tipo 2 .....	59
Figura 15. Calibración del modelo de acuerdo con los deciles de predicción .....	59
Figura 16. Residuos de Pearson en cada medición .....	124
Figura 17. Residuos de Pearson por secuencia de observación.....	124

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Operacionalización de variables .....	70
Anexo 2. Consentimiento informado medición basal .....	73
Anexo 3. Consentimiento informado re-encuesta .....	74
Anexo 4. Declaración de variables medición basal.....	76
Anexo 5. Declaración de variables re-encuesta.....	89
Anexo 6. Aplicación y descripción del cuestionario .....	117
Anexo 7. Evaluación de los supuestos del modelo .....	124

## RESUMEN

**Introducción:** La diabetes tipo 2 es la principal causa de morbimortalidad en México, y sus principales factores de riesgo son modificables.

**Objetivo:** Desarrollar un modelo que permita la predicción del riesgo de diabetes tipo 2 a 15 años, en población mayor de 35 años de dos delegaciones de la Ciudad de México.

**Métodos:** Se realizó un estudio de cohorte con 15 años de seguimiento, donde se recolectó información sociodemográfica, medidas antropométricas y detección de hemoglobina glicosilada. Se estimó incidencia acumulada, razón de riesgos y se desarrolló un modelo predictivo por medio de ecuaciones de estimación generalizadas.

**Resultados:** Estudio de cohorte que surge del “Estudio Mexicano de cohorte para enfermedades crónicas en una población metropolitana” 1998-2019, donde se incluyó 6.709 sujetos participaron en el seguimiento. El total de la población fue dividida dos, una muestra para el desarrollo del modelo de predicción y otra para la validación del mismo, éstas muestras estuvieron conformadas con el 60% y 40% del total de la población, respectivamente. Se utilizó la muestra de desarrollo para la estimación del modelo predictivo (n=4,025) donde se observó una incidencia acumulada de diabetes tipo 2 del 25.8%, y los factores incluidos en el modelo fueron IMC, obesidad central, sexo, edad y escolaridad. En la muestra de validación, la incidencia acumulada fue del 24.2%, el modelo mostró un buen rendimiento general con un puntaje de Brier de 0.10 y una adecuada discriminación con área bajo la curva 0.722 (IC95% 0.705-0.740).

**Conclusiones:** La incidencia de diabetes tipo 2, es una de las más altas encontradas en México, donde un cuarto de la población estudio en un periodo promedio de 15 años, desarrolló la enfermedad. Un modelo desarrollado con variables sencillas, permite predecir el riesgo de la enfermedad y clasificar a la población con o sin diabetes en un 72%.

**Palabras clave:** Incidencia, Diabetes tipo 2, Modelo predictivo, México, Estudio de Cohorte

## 1. INTRODUCCIÓN

La transición epidemiológica a nivel mundial muestra que, en el pasado, las enfermedades transmisibles eran las principales causas de mortalidad; actualmente éstas son atribuidas a las enfermedades no transmisibles; las cuales en 2016, causaron el 72% de las muertes en el mundo. Esta transición epidemiológica ha creado la necesidad de estudios para definir prioridades en materia de salud pública con el fin de orientar intervenciones para prevención de estas enfermedades. La diabetes es una enfermedad crónico-degenerativa, y una de las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo que requiere una atención especial. En el año 2016, la diabetes ocupó el 6º lugar como causa de muerte en México (1–4).

Como respuesta a esto, en México, se está llevando a cabo el “Estudio Mexicano de cohorte para enfermedades crónicas en una población metropolitana”, conocido como el “Proyecto Coyoacán; estudio longitudinal cuyo objetivo principal es evaluar de manera confiable las asociaciones de factores de riesgo establecidos y de posibles nuevos factores de riesgo, con las causas comunes de muerte en México. Se inició llevando a cabo un censo de toda la población adulta que tenían al menos 35 años de las Delegaciones Coyoacán e Iztapalapa entre 1998 y 2004, donde aproximadamente 150.000 adultos que fueron reclutados también proporcionaron una muestra de sangre venosa, en la primera medición, se encontró que la diabetes tenía una prevalencia global de 13,7% (5,6).

Nos proponemos realizar, a partir de los datos obtenidos en el Proyecto Coyoacán, un estudio que permita desarrollar un modelo de predicción del riesgo de diabetes tipo 2 en población mayores de 35 años, a partir de variables biológicas, antropométricas y sociales.

## 2. ANTECEDENTES

Se ha venido trabajando alrededor del mundo, en el desarrollo de modelos que permitan predecir el riesgo de diabetes tipo 2, de acuerdo a las características propias de distintas poblaciones. Esto con el fin de establecer oportunamente el riesgo de la enfermedad y orientar las intervenciones necesarias encaminadas a la prevención de la misma.

Julia Hippisley-Cox y cols en 2018, a partir de un estudio de cohorte en Inglaterra, desarrollaron y validaron tres modelos de riesgo de diabetes actualizados para cuantificar el riesgo absoluto de diabetes tipo 2. El primero modelo utiliza algunos factores de riesgo conocidos, sin parámetros bioquímicos, el segundo modelo, además de las variables del modelo inicial, incorpora la glicemia en ayunas; y el tercer modelo, en lugar de glicemia en ayunas, utiliza hemoglobina glicosilada (HbA1c). El segundo modelo tuvo el mejor desempeño para predecir el riesgo a 10 años de diabetes tipo 2. Su limitante principal fue que sólo el 16% de los pacientes tenía datos completos para las mediciones de glucosa en sangre, el tabaquismo y el índice de masa corporal (7).

Ming Zhang y cols en 2016, a partir de un estudio de cohorte en China, desarrollaron un modelo de puntuación de riesgo de diabetes tipo 2, a seis años; teniendo en cuenta, la edad, el índice de masa corporal (IMC), los triglicéridos y la glucosa en ayunas, para adultos de zonas rurales de edad mayor o igual a 18 años. Este modelo mostró un rendimiento adecuado y permite la identificación de personas con alto riesgo de diabetes en China (8).

Saskia Hartwig y cols en 2016, con información de cuatro cohortes de Alemania, compararon la asociación entre las diferentes medidas antropométricas y la ocurrencia de diabetes mellitus tipo 2 con el fin de evaluar la capacidad predictiva de estas medidas en diferentes regiones del país. Observaron asociaciones más fuertes con los marcadores antropométricos que reflejan obesidad abdominal es

decir, circunferencia de cintura y relación cintura estatura; que con el IMC o el peso, por lo que se sugiere fomentar el uso de estas medidas en la predicción de riesgos (9).

Odewumi Adegbija y cols en 2015, desarrollaron un modelo para predecir el riesgo absoluto de diabetes tipo 2 a 10 años, asociado con la circunferencia de la cintura y la edad, en una comunidad aborígen australiana. Emplearon variables como edad, sexo, circunferencia de cintura (cuartiles), relación cintura cadera, IMC, consumo de tabaco (fumadores, no fumadores), y consumo de alcohol (no bebedores, bebedores). La circunferencia de la cintura se asoció fuertemente con el riesgo de diabetes tipo 2, y el modelo resultó ser útil para predecir la enfermedad a 10 años. Los autores sugieren que la herramienta podrá tener una mayor validación con la inclusión de otros factores de riesgo importantes, como antecedentes familiares y actividad física (10).

Akiko Nanri y cols en 2015, desarrollaron un modelo de riesgo simple que utiliza la edad, el sexo, el IMC, la circunferencia de la cintura, la hipertensión y el estado de fumador para predecir la incidencia de diabetes tipo 2 a 3 años, en un estudio de cohorte en trabajadores japoneses, el área bajo la curva (conocida por sus siglas en inglés AUC The área under the curve) encontrada fue de 0.717 con un intervalo de confianza (IC) 95% 0.703-0.731. Dado que este modelo de riesgo utiliza información no invasiva, puede ser útil entre población trabajadora. Las personas relativamente jóvenes que tienen menos oportunidades de someterse a un examen de los niveles de glucosa en la sangre que las personas mayores. Además, se corrió un modelo con glucosa plasmática en ayunas, otro con HbA1c y otro con ambas, en los tres se observó que mejoran la capacidad predictiva con respecto al modelo simple (11).

Nam-Kyoo Lim y cols en 2012, desarrollaron una puntuación de riesgo para diabetes a 4 años en una cohorte coreana de mediana edad. Plantearon tres modelos: un modelo básico, teniendo en cuenta la edad, los antecedentes de diabetes de los

padres o hermanos, el estado de fumador, el IMC y el estado de hipertensión. Un modelo clínico 1, que incluía las variables del modelo básico más glucosa en ayunas, lipoproteínas de alta densidad, y triglicéridos; y un modelo clínico 2 donde se incluyó HbA1c al modelo clínico 1; este último modelo fue el definido para estimar el riesgo de diabetes tipo 2 (12).

En México, los estudios encaminados al desarrollo de modelos de predicción de diabetes tipo 2 son escasos. El único estudio encontrado del tema en México, es el publicado en 2019 por Olimpia Arellano-Campos y cols: “Desarrollo y validación de un modelo predictivo de diabetes tipo 2 incidente en adultos mexicanos de mediana edad: la cohorte de síndrome metabólico”. Estudio de cohorte de aproximadamente 3 años de seguimiento iniciado en 2007 en población adulta  $\geq 20$  años de edad de la Ciudad de México, Cuernavaca, León, Toluca y Aguascalientes. Se encontraron 331 casos nuevos de diabetes (5.3%), la tasa de incidencia en toda la población fue de 21.9 casos por 1000 personas-año (IC del 95%: 21.37 a 22.47), y la tasa fue más alta en hombres (22.4; IC del 95%: 21.5 a 23.4) en comparación con las mujeres (21.6 IC del 95% 21.0–22.3). Desarrollaron dos modelos de predicción; el primer modelo sin mediciones bioquímicas incluyó como factores predictores: edad mayor a 40 años, antecedentes familiares de diabetes tipo 2 en primer grado, relación cintura cadera mayor a 0.5, presencia de hipertensión arterial e IMC mayor o igual 30 kg / m<sup>2</sup>; el puntaje de 1 a 10 con un nivel de referencia 1–3, los puntajes entre 4 y 6 tuvieron un riesgo casi dos veces mayor de incidencia de diabetes (razón de tasas (RT) 1.87 95% IC 1.18–2.98), seguido de puntajes 7-8 (RT 3.36 95% IC 2.11–5.37) y el riesgo más alto para las puntuaciones 9–10 (RT 5.43; IC del 95%: 3.31–8.91).

El segundo modelo incluyó los factores predictores: edad mayor a 40 años, triglicéridos en ayunas mayor a 150 mg / dl, glucosa en ayunas 100–110 mg / dl, glucosa en ayunas 111–125 md/dl, hipertensión arterial y obesidad abdominal según los criterios de la Federación Internacional de Diabetes (FID), el puntaje de 1 a 16 con un nivel de referencia mayor a 1 y menor o igual . Se observó un mayor

riesgo en pacientes con puntajes 5–8 (RT 2.28; IC del 95%: 1.68–3.10), seguidos de puntajes 9–12 (RT 6,99 95 % IC 5,04–3,69) y el riesgo más alto para los puntajes 13–16 (RT 18,69; IC del 95%: 12,83–27,22). El modelo bioquímico tuvo una mayor precisión predictiva (AUC = 0.752 IC 95% 0.724–0.781), en comparación con el test de FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score) (AUC = 0.634 IC 95% 0.604–0.664) y la puntuación de riesgo de Cambridge (AUC 0.654 95% IC 0.623–0.686) (13).

Un estudio aproximado al que se está planteando en esta investigación es el realizado por Rosalba Rojas-Martínez y cols en 2018, quienes, a partir del estudio de cohorte titulado “Creación de una cohorte representativa de la población del centro de México, que permita estimar la incidencia de las comorbilidades y las complicaciones del síndrome metabólico”, desarrollaron una puntuación de riesgo estratificado por sexo para población mexicana que determina si la persona tiene prediabetes o diabetes no diagnosticada. La puntuación, clasificó correctamente 55.4% a las mujeres con diabetes no diagnosticada y 57.2% a las mujeres con prediabetes o diabetes y por su parte, clasificó correctamente a los hombres en 68.6% y 69.9%, respectivamente; en este caso deberán realizarse estudios de laboratorio para confirmar o descartar el diagnóstico (14).

Darío Gaytán-Hernández y cols en 2017, desarrollaron un modelo de simulación dinámico predictivo para estimar escenarios futuros de la tasa de incidencia de diabetes tipo 2 a partir de un estudio ecológico. El modelo estructural explica 27,2% del total de la varianza de la diabetes tipo 2, a partir de la interacción de los tres factores de riesgo analizados y ordenados por jerarquía según el peso que tiene en el desarrollo de la enfermedad: el grupo de edad 45-49 años, las viviendas particulares habitadas que cuentan con televisión y la población urbana. De acuerdo al modelo, el escenario de la diabetes tipo 2 muestra un crecimiento exponencial del año 2000 al 2030 (15).

### 3. MARCO TEÓRICO

La transición demográfica que ha conllevado a los países a un rápido aumento poblacional, tiene una relación directa con la transición epidemiológica; en donde cada vez son más comunes las enfermedades crónicas y degenerativas. Estos perfiles de salud, tienen relación con las condiciones sociales y económicas que definen el desarrollo de un país (2).

En México, en 1950 predominaban las enfermedades diarreicas, las neumonías, las enfermedades prevenibles por vacunación y otras como el paludismo como principales causas de muerte; en 2009 las principales causas de mortalidad fueron la diabetes, las enfermedades del corazón, los tumores malignos, y sólo aparece un rubro de infecciosas entre las primeras 10 causas de muerte el de las neumonías e influenza (1); en 2013 tanto en hombres como mujeres predominan las enfermedades crónicas no transmisibles como primeras causas de muerte, en los hombres además, entre las primeras cinco causas se ubican las muertes violentas (16); en referencia al grupo de edad más afectado por las enfermedades crónicas no trasmisibles son los adultos y adultos mayores.

Los adultos son parte fundamental de la dinámica demográfica y, por ende, de la transición en salud del país. El crecimiento de la edad poblacional, debido principalmente al control directo e indirecto de las enfermedades infecciosas y a la disminución de la tasa de fecundidad, influye en gran medida en la frecuencia de enfermedades crónicas (17) . La encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT) 2012 nos permite conocer la situación del estado de salud de los mexicanos; en donde, entre los resultados más importantes encontramos que se observa un incremento del diagnóstico previo de diabetes conforme aumenta la edad tanto en hombres como en mujeres; la prevalencia más alta en los hombres se encuentra en el grupo de edad de 60 a 69 años, mientras que en las mujeres, en el grupo de edad de 70 a 79 años; en cuanto a la hipertensión arterial, tanto en hombres como en mujeres la prevalencia más baja se presenta en el grupo de edad de 20 a 29 años;

mientras que la prevalencia más alta en hombres se presenta en el grupo de edad de 80 años o más, y en mujeres en el grupo de edad de 70 a 79 años (17).

Para el caso de la Ciudad de México, en relación a la prevalencia de enfermedades crónicas; se encuentra que entre los 65 y 74 años de edad, la prevalencia de diabetes es de 23.8% en los hombres y 26.9% en las mujeres, esta prevalencia es mayor a medida que aumenta la edad, y a partir de los 50 años, se observa que incrementa más rápido en las mujeres que en los hombres; en cuanto a la enfermedad isquémica y accidente cerebrovascular (ACV), su prevalencia es mayor a medida que aumenta la edad; sin embargo hay una notable diferencia en relación al sexo, en donde la enfermedad isquémica es mayor en los hombres en todas las edades, y la prevalencia de ACV es similar en los dos sexos hasta alrededor de los 50 años, pero después de esa edad incrementa en los hombres (6).

La alta prevalencia de la diabetes, hace que se convierta en una de las causas principales de mortalidad, no solo en México, sino en el resto de países. De acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes; China, India, Estados Unidos, Brasil, Rusia y México, son –en ese orden– los países con mayor número de diabéticos (18).

La diabetes es una enfermedad crónica de causas múltiples. En su etapa inicial no produce síntomas y cuando se detecta tardíamente y no se trata adecuadamente ocasiona complicaciones de salud graves como infarto del corazón, ceguera, falla renal, amputación de las extremidades inferiores y muerte prematura. Se ha estimado que la esperanza de vida de individuos con diabetes se reduce entre 5 y 10 años; esto concuerda con que las personas que tienen diabetes, tienen un riesgo mayor de morir por cualquier causa (18,19).

Esta enfermedad, aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce; la insulina es una hormona que regula el azúcar en la sangre (20). La clasificación de la diabetes

contempla los siguientes grupos: diabetes gestacional, diabetes tipo 1, diabetes tipo 2 (DT2) (21,22).

La DT2 se presenta en personas con grados variables de resistencia a la insulina, pero se requiere también que exista una deficiencia en la producción de insulina que puede o no ser predominante. Ambos fenómenos deben estar presentes en algún momento para que se eleve la glucemia (21).

Las alteraciones del metabolismo de la glucosa, se relacionan a dos eventos identificables: la resistencia a la insulina dada en tejidos periféricos, la disminución en la secreción de la insulina en las células beta del páncreas o un efecto combinado de estas dos características (23).

Los factores que pueden desencadenar la DT2, son múltiples, y están relacionados principalmente con factores genéticos, ambientales y conductuales (estilos de vida). Para el estudio de dichos factores, generalmente se les clasifica como factores modificables y no modificables (24,25). Teniendo en cuenta que en el desarrollo de la diabetes tipo 2, están involucrados diferentes factores que en conjunto predisponen a la población al desarrollo de la enfermedad; se plantea el siguiente modelo conceptual (Figura 1) que incluye factores biológicos como sexo, edad, antecedentes familiares o genéticos; medidas antropométricas como indicadores de sobrepeso y obesidad: peso, talla, índice de masa corporal (IMC), circunferencia de la cintura (CCi), circunferencia de la cadera (CCa); estilos de vida como consumo de frutas y verduras, actividad física, sedentarismo y tabaquismo; y condiciones socioeconómicas como escolaridad, ocupación, ingresos.

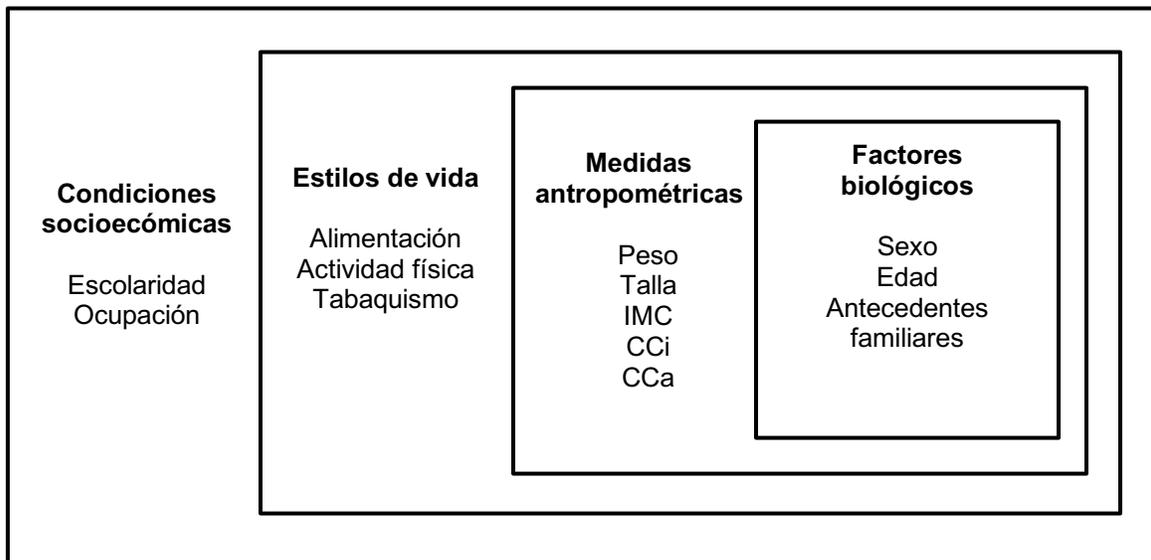


Figura 1. Modelo Conceptual

- **Sexo:** Para el caso de la diabetes, se ha observado que la prevalencia es mayor en mujeres que en hombres. Algunos estudios, compilados en revisiones sistemáticas, han evidenciado este factor de riesgo desde el punto de vista hormonal. La deficiencia de testosterona predispone a los hombres a disfunción metabólica, con exceso de adiposidad, resistencia a la insulina y diabetes tipo 2, mientras que el exceso de andrógenos predispone a las mujeres a la resistencia a la insulina, la adiposidad y la diabetes tipo 2. Los datos respecto a este tema, siguen siendo limitados, y sugieren que los niveles de andrógenos y estrógenos a los que están expuestos los tejidos pueden desempeñar un papel fundamental en la regulación de la acción de la insulina (26,27). Además de los factores biológicos, están involucrados los factores psicosociales, el estilo de vida, la posición socioeconómica; como responsables de las diferencias de sexo en el riesgo de diabetes afectando con mayor frecuencia a las mujeres (28).
- **Edad:** La prevalencia de DT2 aumenta a partir de la mediana edad, y es mayor en la tercera edad (24). La intolerancia a la glucosa, se desarrolla

como parte del proceso de envejecimiento (29), asociada a otros factores como cambios en la composición corporal (incremento de masa grasa, disminución de masa magra, aumento de adiposidad visceral, disminución de actividad física, y defectos en la sensibilidad a la insulina) (30).

- Antecedentes familiares/Genética: Los individuos con padre o madre con DT2 tienen entre dos y tres veces (cinco o seis si ambos padres presentan la condición) mayor riesgo de desarrollar la enfermedad (24). Aunque es un tema poco estudiado, se ha tenido un avance importante en el tema genético y su relación con el desarrollo de la diabetes (23,31). Estudios de genoma, han evidenciado al menos dieciocho genes asociados al desarrollo de diabetes, en donde se ha encontrado que la mayoría de éstos están implicados con la alteración de la función de las células beta, mientras que uno sólo se ha asociado con la resistencia a la insulina (32–35).
- Obesidad: La obesidad es una enfermedad sistémica, crónica, progresiva y multifactorial que se define como una acumulación anormal o excesiva de grasa, se clasifica fundamentalmente con el IMC. Es considerada uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de la diabetes tipo 2, ya que se ha evidenciado que está asociada con la resistencia a la acción de la insulina en los tejidos periféricos. La obesidad IMC mayor o igual a 30 kg/m<sup>2</sup> ) y sobrepeso (IMC de 25-30 kg/m<sup>2</sup>), aumentan el riesgo de intolerancia a la glucosa y DT2 en todas las edades (24,36–38). De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, en México la prevalencia combinada de sobrepeso u obesidad es del 73% en las mujeres y en los hombres del 69.4%; y los dos eventos han tenido un comportamiento ascendente (17,38).
- Obesidad abdominal: La inflamación del tejido adiposo visceral ocasiona disfunción endocrina, inmunitaria y metabólica en éste, la cual se relaciona con el desarrollo de la resistencia a la insulina. Los indicadores antropométricos como circunferencia de la cintura, índice cintura-cadera

(ICC) y cintura-talla (ICT) son métodos no invasivos considerados marcadores de obesidad visceral (39,40). De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, en México la prevalencia de obesidad abdominal es del 82.8% en las mujeres y 64.5% en los hombres, con los valores de referencia mayor o igual a 80cm y mayor o igual a 90 cm respectivamente (17).

- Índice de masa corporal (IMC): El índice de masa corporal se determina según el criterio de la OMS, a través la ecuación que resulta de dividir el peso corporal expresado en Kilogramos, entre la talla en metros al cuadrado:

$$IMC = \frac{Peso(Kg)}{(Talla(m))^2}$$

El IMC es el indicador más útil para evaluar la composición corporal a nivel poblacional y la forma de calcularlo no varía en función del sexo ni la edad en la población adulta. Es una herramienta de tamizaje con un valor predictivo positivo sumamente alto. Los puntos de corte son bajo peso menor a 18.5, normal 18.5-24.9, sobrepeso 25-29.9, obesidad mayor o igual a 30, esta última, a su vez se clasifica en obesidad grado I, grado II y grado III, con los puntos de corte 30-34.9, 35-39.9 y mayor o igual a 40, respectivamente (41).

- Circunferencia de cintura (CCi): Es un indicador de adiposidad central muy útil para evaluar riesgo cardiovascular. Aunque no ajusta por talla, debido a la poca variabilidad en gran parte de la población, esto no afecta de manera importante su valor predictivo.

Medido en centímetros a la altura de la cicatriz umbilical en el punto medio entre la última costilla palpable y la parte superior de la cresta iliaca. Los puntos de corte para obesidad central son en mujeres mayor a 88cm y en

hombres mayor a 102 cm, para el caso de México se encuentran en mayor a 80 cm para mujeres y mayor a 90 cm para hombres (42,43).

- Índice cintura y cadera (ICiCa): es la medición antropométrica para determinar la distribución de la grasa corporal y la obesidad abdominal. Se calcula como el cociente de la circunferencia de cintura y circunferencia de cadera (medida en centímetros con los brazos relajados a cada lado en el lugar más ancho por encima de las nalgas):

$$ICiCa = \frac{CCi}{CCa}$$

Los puntos de corte que indican obesidad central por medio del índice cintura cadera son mayor a 0.85 para mujeres y mayor a 0.95 para hombres (43).

- Dieta: Una dieta caracterizada por un alto consumo de carnes rojas o precocinadas, productos lácteos altos en grasa, refrescos azucarados, dulces y postres, se asocia con un mayor riesgo de DT2 independientemente del IMC, actividad física, edad o antecedentes familiares (Razón de riesgos (RR): 1.6; IC del 95 %: 1.3-1.9). En contraste, aquellos que siguen una dieta caracterizada por mayor consumo de verduras, frutas, pescado, aves y cereales integrales tienen una modesta reducción del riesgo (RR: 0.8; IC del 95 %: 0.7-1.0). En cuanto a la dieta mediterránea (alto contenido de frutas, verduras, cereales integrales y nueces y aceite de oliva como principales fuentes de grasa), reduce la aparición de DT2 hasta un 40 % (24).
- Actividad física: es conocida la relación de la práctica regular de actividad física (AF) como factor protector para el desarrollo de diabetes, ya que ésta induce a una gran variedad de adaptaciones metabólicas que se traduce mejora de la sensibilidad a la insulina y del metabolismo de la glucosa (44).

- Sedentarismo: Un estilo de vida sedentario reduce el gasto de energía y promueve el aumento de peso, lo que eleva el riesgo de DT2. Entre las conductas sedentarias, ver la televisión mucho tiempo se asocia con el desarrollo de obesidad y DT2. La actividad física de intensidad moderada reduce la incidencia de nuevos casos de DT2 (RR: 0,70; IC del 95 %: 0,58-0,84) (24).
- Tabaquismo: El consumo de tabaco es un factor de riesgo importante para el desarrollo de la diabetes tipo 2, esto, debido a que la nicotina en pequeñas concentraciones aumenta la actividad de los receptores nicotínicos, que a su vez incrementan los niveles de noradrenalina y adrenalina, lo que induce aumento de la tensión arterial, frecuencia cardiaca y respiratoria, y glucemia (45). El consumo de tabaco se asocia a un mayor riesgo de DT2 y presenta un gradiente dosis respuesta; cuantos más cigarrillos, mayor es el riesgo (24).
- Escolaridad: La escolaridad está relacionada con el nivel de ingreso, y a su vez, determina la ocupación de la población. El nivel educativo está relacionado con el conocimiento y el interés sobre temas de salud; por un lado está asociado a la diabetes tipo 2 en la medida en que las personas adoptan estilos de vida y comportamientos saludables; y por otro lado el nivel de escolaridad facilita el acceso a servicios de salud y provee mejores oportunidades que protegen a las personas de los riesgos para la salud (46).
- Ocupación: La ocupación es un factor importante que determina los riesgos laborales, el acceso a los recursos sanitarios, los niveles de estrés y puede influir en su comportamiento o en la adopción de estilos de vida (sedentarismo, tipo de alimentación, tabaquismo, etc.) (46).
- Ingresos: El nivel de ingreso se lo ha relacionado con diabetes tipo 2, en el sentido en que éste condiciona conductas individuales respecto a la

alimentación y a la práctica de ejercicios físicos. Además, está intrínsecamente relacionado con el nivel educativo, que a su vez se relaciona con la ocupación. El bajo ingreso económico condiciona una alimentación deficiente (rica en grasa y azúcares), que asociado al sedentarismo conlleva a la obesidad (46).

**Diagnóstico de la DT2:** se puede utilizar cualquiera de los siguientes criterios (21):

- Síntomas de diabetes más una glucemia casual medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 200 mg/dL (11.1 mmol/l). Casual se define como cualquier hora del día sin relación con el tiempo transcurrido desde la última comida. Los síntomas clásicos de diabetes incluyen aumento en el apetito, poliuria, polidipsia y pérdida inexplicable de peso.
- Glucemia de ayuno medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 126 mg/dL (7 mmol/l). Ayuno se define como un período sin ingesta calórica de por lo menos ocho horas.
- Glucemia medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 200 mg/dL (11.1 mmol/l) dos horas después de una carga de 75 g de glucosa durante una prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG).
- Una HbA1c mayor o igual a 6.5%, empleando una metodología estandarizada

#### 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La diabetes es una enfermedad crónico-degenerativa, y una de las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo. Las complicaciones a corto y largo plazo demandan atención médica y tratamientos especializados con costos abrumadoramente altos, múltiples estudios muestran que este problema de salud pública continúa creciendo rápidamente en muchos países (47–50).

De acuerdo a cifras de la OMS, el número de personas con diabetes ha aumentado de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014 (51). Para 2013, aproximadamente 26 millones de personas vivían con diabetes en América Latina (21).

México, entre las enfermedades crónico-degenerativas, la DT2 ha mostrado el incremento más significativo en los últimos años (52); además consume alrededor de 20% del gasto de las instituciones públicas prestadoras de atención a la salud y representa el mayor porcentaje del desembolso; es la principal causa de demanda de atención médica en consulta externa, la causa más importante de amputación de miembros inferiores de origen no traumático y la principal causa de ceguera (53).

Los datos de la ENSANUT 2012 identifican a 6.4 millones de adultos mexicanos con diagnóstico de diabetes, es decir, 9.17% de los adultos en México. El total de adultos con diabetes podría ser mayor por el porcentaje de los diabéticos que no conocen su condición, se estima que podría ser el doble (18,22). Para 2013, la diabetes fue la primera causa de mortalidad en mujeres con un 16,4%, y la segunda causa de mortalidad en hombres representando al 12,2% de las muertes en este grupo poblacional (16) y de acuerdo a proyecciones del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) se mantiene una tendencia ascendente hasta 2020 (22).

La incidencia de diabetes tipo 2 en el país es alta, estudios longitudinales desde 3 a 18 años de seguimiento, han reportado incidencia acumulada de la enfermedad

que oscila entre 4 a 21% y tasas de incidencia entre 14 a 22 casos por cada 1000 años-persona (13,54–56).

Para el caso de la Ciudad de México, la prevalencia de diabetes es de 23.8% en los hombres y 26.9% en las mujeres (6). Como estrategia para el seguimiento de los pacientes con enfermedades crónicas, a nivel nacional, se ha desarrollado el Observatorio mexicano de enfermedades no transmisibles (OMENT), y el Sistema de información en enfermedades crónicas (SIC), en éste último, se tiene el registro de pacientes con diagnóstico de enfermedades crónicas. De acuerdo al SIC, del total de pacientes con enfermedades crónicas en la Ciudad de México, el 63.5% tiene diabetes, en la delegación de Coyoacán, el 69.4 % y en la delegación de Iztapalapa el 73.4% (57).

Teniendo en cuenta este panorama, y conociendo que el número de pacientes que tienen diabetes puede ser doble; es importante fortalecer las estrategias existentes, no solo para el diagnóstico y tratamiento de la diabetes; sino para su prevención. La principal forma de prevención, sin lugar a dudas es la intervención a los factores de riesgo modificables. Sin embargo, es importante tener en cuenta, que las intervenciones deben ir direccionadas a cada paciente de acuerdo a sus factores de riesgo específico. Esta investigación, pretende lograr el diseño de un modelo que permita la predicción del riesgo de diabetes de acuerdo a dichos factores individuales, con el fin de que los profesionales puedan orientar sus intervenciones a la prevención de esta enfermedad en un futuro. Se pretende responder a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los factores predictores para el desarrollo de diabetes tipo 2 en población mayor de 35 años de dos delegaciones de la Ciudad de México, entre 1998 y 2019?

## 5. JUSTIFICACIÓN

En México, se está atravesando por un grave problema de salud pública, debido a la epidemia de obesidad y diabetes. Es primordial, que se lleven a cabo investigaciones que respondan a la situación actual, no solo a nivel nacional, sino a nivel mundial, como es el caso de la diabetes tipo 2, y que sean capaces de orientar intervenciones que tengan incidencia en políticas públicas de México y de poblaciones similares a las que se pueda extrapolar los resultados.

Los resultados obtenidos a partir de este estudio, permitirán conocer de forma más cercana el problema de diabetes tipo 2 por el que está atravesando el país, ya que se podrá conocer cómo esta epidemia se presentó en un periodo promedio de 15 años.

Con este estudio, se podrá identificar los factores de riesgo relacionados con la incidencia de diabetes; y desarrollar un modelo de predicción que pueda establecer el riesgo que tiene la población de desarrollar la enfermedad de acuerdo a sus exposiciones específicas. Esta evidencia será relevante para la toma de decisiones, ya que puede ayudar a priorizar los factores modificables que se pueden intervenir para contribuir a la mitigación de este problema de salud pública.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1 Objetivo general**

Desarrollar un modelo que permita la predicción del riesgo de diabetes tipo 2 a 15 años, en población mayor de 35 años de dos delegaciones de la Ciudad de México.

### **6.2 Objetivos específicos**

- Describir las características de la población de estudio
- Establecer la incidencia de la diabetes tipo 2 y sus factores de riesgo
- Plantear y validar un modelo que permita predecir el riesgo de diabetes tipo 2 en la población de estudio

## **7. HIPÓTESIS**

El riesgo para desarrollar diabetes tipo 2 se puede detectar a partir de las medidas antropométricas (peso, talla, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera) con las cuales es posible crear un modelo de predicción, a fin de prevenir la presencia de la enfermedad en edades tempranas.

## 8. METODOLOGÍA

### 8.1 Diseño de estudio

El diseño de cohorte, parte con población libre del evento; este estudio es retrospectivo, debido a que se utilizó datos preexistentes para identificar la población libre de diabetes tipo 2 en la medición basal y las exposiciones a estudiar, esto permite identificar los casos incidentes de la enfermedad y, por ende, determinar si existe relación temporal entre la exposición y el evento (Figura 2). Además, teniendo en cuenta que la medida de asociación a utilizar es la razón de riesgos, podremos conocer la probabilidad de que las personas expuestas desarrollen la enfermedad en comparación con la probabilidad de que las personas no expuestas, la desarrollen en un periodo de tiempo definido (58,59); con lo que es posible predecir el riesgo de diabetes tipo 2 en población expuesta a los factores estudiados y obtener un modelo matemático que facilite la predicción.

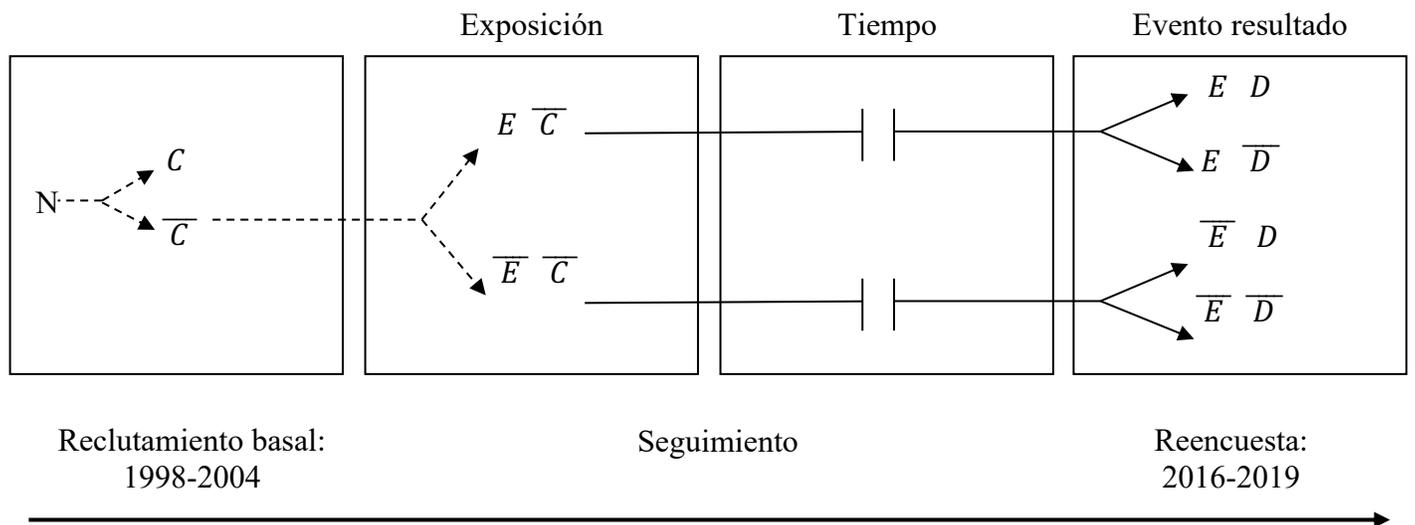


Figura 2. Diseño del estudio

Donde:

$N$  = Población de estudio

$C$  = Personas con DT2 al inicio de la observación

$\bar{C}$  = Personas sin DT2 al inicio de la observación

E = Personas Expuestas \*

$\bar{E}$  = Personas no Expuestas \*

D = Personas que desarrollaron DT2

$\bar{D}$  = Personas que no desarrollaron DT2

\*La población se clasifica como expuesta y no expuesta a cada factor definido para el presente estudio. Cada factor tiene una categoría de referencia considerada la “no exposición”.

## **8.2 Población de estudio**

El “Estudio Mexicano de cohorte para enfermedades crónicas en una población metropolitana” se llevó a cabo en una muestra de población adulta mayor de 35 años de edad de las delegaciones de Iztapalapa y Coyoacán de la Ciudad de México. La medición basal se realizó en el periodo de 1998 a 2004 y constó de 160,839 personas correspondientes a 600 AGEBS (Áreas geoestadísticas básicas).

La población que se va a estudiar en la presente investigación, está constituida por una muestra de la población basal que fue invitada a una segunda medición o re-encuesta realizada en el periodo de 2015-2019, donde el total de participantes incluyó a 10.144 personas de 30 AGEBS de la población inicial, seleccionadas al azar, en quienes se aplicó los criterios de inclusión y exclusión para el presente estudio (Figura 4). La muestra se redujo a 6.790 participantes, y ésta a su vez, se dividió en dos: la muestra de desarrollo del modelo, que está conformada por el 60% de la población estudio (4.025 participantes) y el 40% restante (2.684 participantes) corresponde a la muestra de validación del modelo.

Tanto en la medición basal como en la re-encuesta se aplicó un cuestionario con variables sociodemográficas y de estilos de vida: consumo de tabaco, alcohol, y frutas y verduras; desarrollo de actividad física; antecedentes de enfermedades; consumo de medicamentos; demanda y tipo de atención médica; medición de variables antropométricas y colección de HbA1c.

### **8.3 Variables de estudio**

#### **Variable dependiente**

- Diabetes tipo 2 (Sí/No)

Participantes con diabetes tipo 2 en la segunda medición, que cumplan con alguno de los siguientes criterios:

- HbA1c mayor o igual a 6.5%
- Autoreporte del diagnóstico establecido por un médico
- Uso de medicamentos hipoglucemiantes

#### **Variables independientes**

- Factores biológicos:
  - Sexo
  - Edad
- Medidas antropométricas:
  - Peso
  - Talla
  - Índice de masa corporal
  - Circunferencia de cintura
  - Circunferencia de cadera
  - Índice cintura cadera
- Estilos de vida:
  - Alimentación:
    - Consumo de frutas y verduras
    - Consumo de comida frita
  - Actividad física
  - Tabaquismo
- Condiciones socioeconómicas:
  - Escolaridad
  - Ocupación

Ver Anexo 1: Operacionalización de variables.

## **8.4 Criterios de inclusión y exclusión**

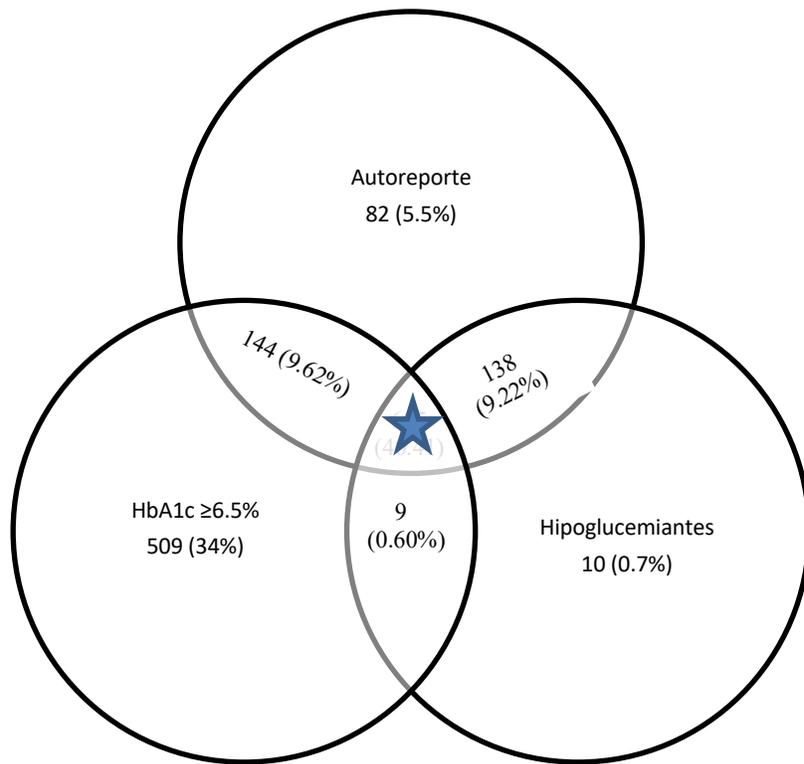
### **Criterios de inclusión**

- Participantes libres de diabetes tipo 2 al inicio del estudio.
- Participantes con medición basal y medición en la re-encuesta.

### **Criterios de exclusión**

- Participantes sin valoración antropométrica en una o ambas mediciones.
- Participantes con información incompleta en las variables de interés en una o ambas mediciones.

El total de participantes de la re-encuesta, fueron 10,144 personas. En la medición basal se observó una prevalencia de diabetes del 14.7%; esta prevalencia, fue determinada con el cumplimiento de alguno de los siguientes criterios: autoreporte del diagnóstico establecido por un médico, uso de medicamentos hipoglucemiantes o resultado de hemoglobina glicosilada HbA1c mayor o igual a 6.5%. El 40.41% de la población con diabetes, cumplió con los tres criterios para determinar la presencia de la enfermedad; el 40.1% fue clasificada con diabetes teniendo en cuenta un solo criterio; ya sea por HbA1c mayor o igual a 6.5% (34%), autoreporte (5.5%) o uso de hipoglucemiantes (0.7%); el 19.4% de la población, cumplió con dos criterios, distribuidos de la siguiente manera: el 9.6% con autoreporte y HbA1c mayor o igual a 6.5%, el 9.2% con autoreporte y medicamentos hipoglucemiantes y el 0.6% con HbA1c mayor o igual a 6.5% y medicamentos hipoglucemiantes (Figura 3), por lo que, en total 1.497 participantes clasificados con diabetes en la medición basal, no fueron incluidos en el estudio.



★ 605 (40.4%)

Figura 3. Diagrama de Venn Diabetes tipo 2 en medición basal

La población libre de enfermedad al inicio del estudio, fue de 8,647 sujetos, de estos, se excluyeron al 22.4% de los participantes (n=1,938) por no contar con información completa, el 93.2% de los excluidos fue por no tener información antropométrica (Figura 4). A pesar de que se tiene un 22.4% de pérdidas de sujetos; debido a que la muestra empleada es más del doble de la requerida, se cuenta con el poder suficiente para la realización del estudio (ver apartado 8.5 tamaño de la muestra y 8.6 poder estadístico).

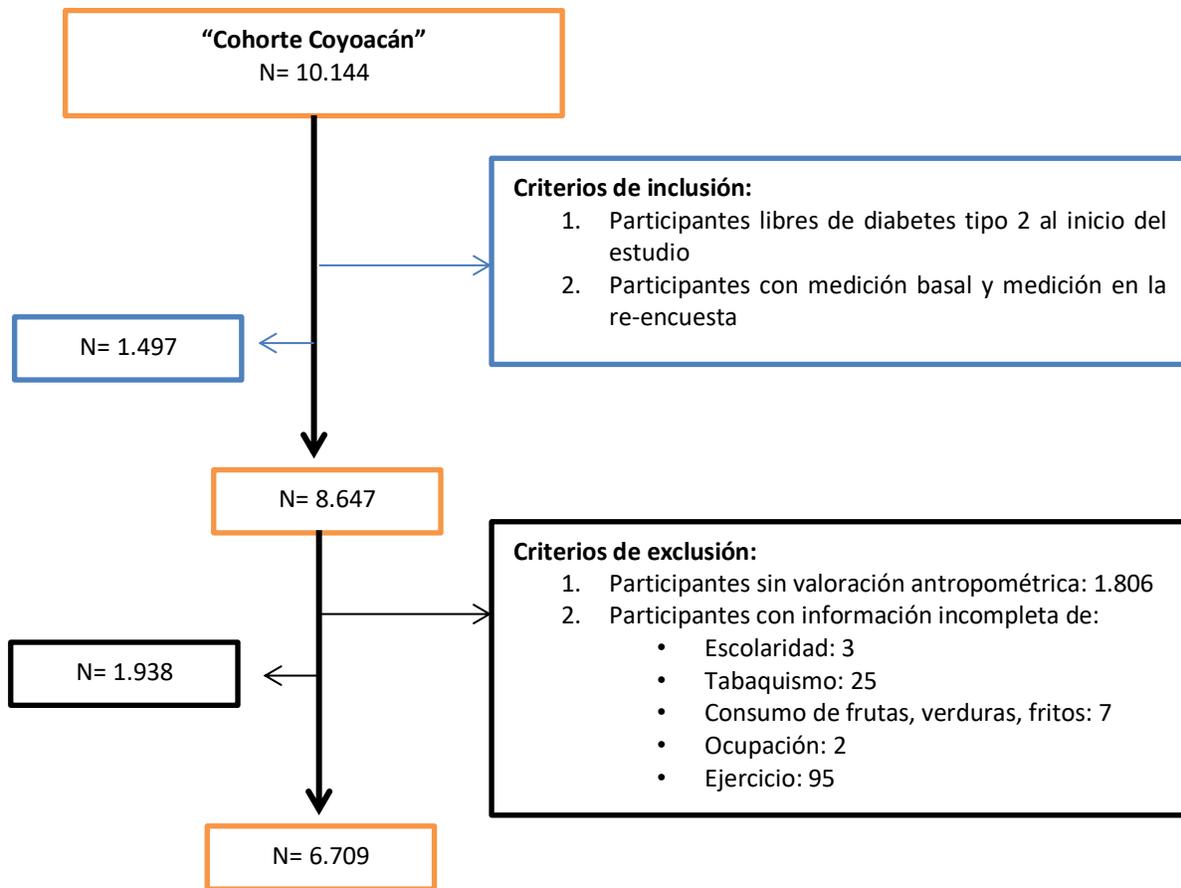


Figura 4. Diagrama de flujo del estudio

### 8.5 Tamaño de la muestra

Para el presente estudio se utilizó a los participantes de la re-encuesta (N=10,144) que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión quedando un total de 6.709 sujetos para análisis.

Se realizó el cálculo de la muestra que se requiere para estimar la razón de riesgos en un estudio de cohorte (60), se consideró a la obesidad como exposición de interés:

$$n = \frac{Z^{\alpha^2} \left[ \frac{1 - P_1}{P_1} + \frac{1 - P_0}{P_0} \right]}{[\ln 1 - E]^2}$$

Donde:

- $Z \alpha$  = Valor z del nivel de significancia establecido
- $P_1$  = Probabilidad esperada de la enfermedad en los expuestos
- $P_0$  = Probabilidad esperada de la enfermedad en los no expuestos
- $1-E$  = Precisión deseada

De acuerdo a la literatura, la obesidad es el factor que más se ha relacionado con el desarrollo de diabetes tipo 2 (38). En el estudio “Relación de indicadores antropométricos con el riesgo de DT2 en población adulta, urbana, mayor de 35 años de la Ciudad de México” se encontró que en las personas con obesidad (IMC mayor o igual a 30 kg/m<sup>2</sup>) el riesgo de diabetes tipo 2 es 2.6 veces mayor en comparación con las personas sin obesidad; la incidencia encontrada fue de 0.32 y 0.12 en la población expuesta y no expuesta, respectivamente (61); con lo que se hizo el cálculo muestral:

$$n = \frac{3.8416 \left[ \frac{1 - 0.32}{0.32} + \frac{1 - 0.12}{0.12} \right]}{[\ln 1 - 0.90]^2}$$

$$n = \frac{3.8416 [2,1456 + 7,0480]}{0.0111} = \frac{35,3185}{0.0111} = 3,182$$

Donde:

- $\alpha = 0.05$
- $Z \alpha = 1.96^2 = 3.8416$
- $P_1$  = Probabilidad esperada de diabetes en población con obesidad: 0.32
- $P_0$  = Probabilidad esperada de diabetes en población sin obesidad: 0.12
- $1-E$  = Precisión deseada: 10% (0.10)

Se requiere una muestra de 3,182 participantes; el presente estudio, se realizó con más del doble de la muestra requerida: 6,709 participantes.

## 8.6 Poder estadístico

La siguiente fórmula permite conocer el valor  $z_{1-B}$  a partir del cual se puede determinar el poder de la muestra recurriendo a las tablas de la distribución normal, donde un valor  $z_{1-B}$  de 2.326 indica un poder estadístico de 99% (62); con la muestra de 6,709 participantes para detectar un RR de 2.6 se obtuvo una potencia mayor al 99% ( $z_{1-B} = 27.48$ ):

$$z_{1-B} = \frac{|P_1 - P_2| \sqrt{n} - z_{1-\alpha/2} \sqrt{2p(1-p)}}{\sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)}}$$

$$z_{1-B} = \frac{|0.32 - 0.12| \sqrt{6709} - 1.96 \sqrt{2(0.22)(1-0.22)}}{\sqrt{0.32(1-0.32) + 0.12(1-0.12)}} = \frac{15.6227}{0.5685} = 27.48$$

Donde:

- $n$  = tamaño de la muestra: 6.709
- $\alpha = 0.05$
- $z_{1-\alpha/2} = 1.96$
- $P_1$  = Proporción de población con obesidad que desarrolló diabetes: 0.32
- $P_2$  = Proporción de población sin obesidad que desarrolló diabetes: 0.12
- $p = \frac{P_1 + P_2}{2} = \frac{0.32 + 0.12}{2} = 0.22$

Para dar respuesta a los objetivos planteados, se definió dos muestras a partir de la población final ( $n=6,790$ ) de estudio y considerando la importancia de que las dos submuestras tengan un tamaño suficiente; se definió la muestra para el desarrollo del modelo con el 60% de la población ( $n_1=4.025$ ), y la muestra para la validación del modelo establecido con el 40% ( $n_2=2.684$ ) (Figura 5).

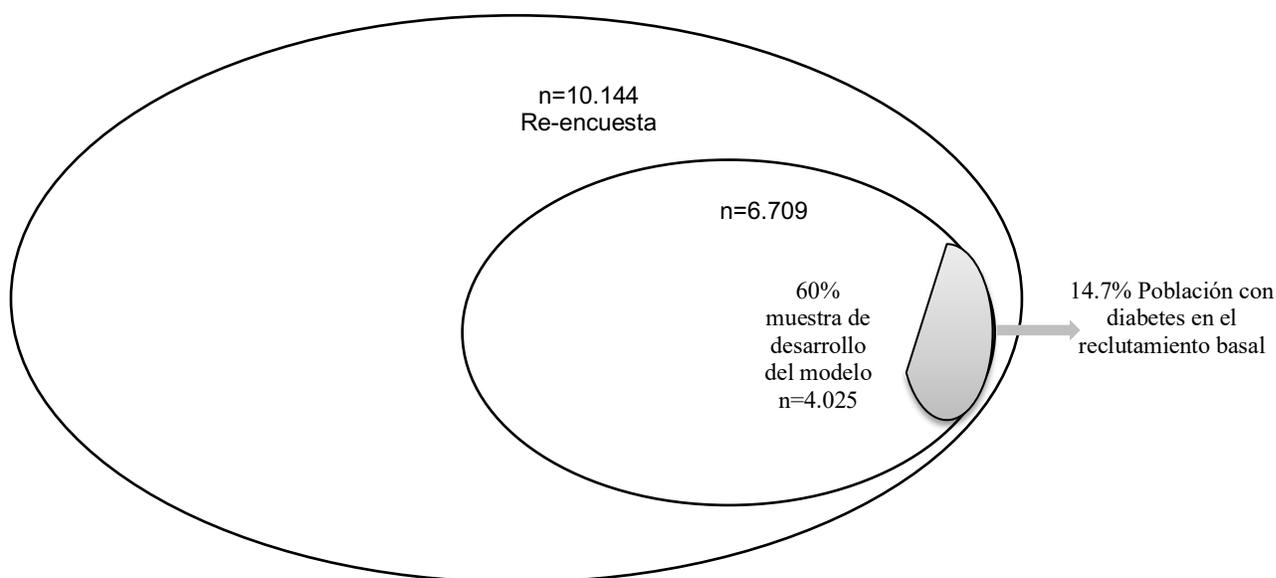


Figura 5. Muestra seleccionada

## 8.7 Técnicas e instrumentos

En la re-encuesta se aplicó el mismo cuestionario que en la medición basal, y se colectó HbA1c en forma similar (Ver Anexo 4: Declaración de variables medición basal y Anexo 5: Declaración de variables re-encuesta).

## 8.8 Plan de análisis

### 8.8.1 Descripción de las características de la población

Se describió a la población teniendo en cuenta sus características biológicas (sexo), antropometría (peso, talla, IMC, CCi, CCa, ICiCa, obesidad central), estilos de vida (consumo de frutas, verduras, comida frita, ejercicio, tabaquismo) y socioeconómicas

(escolaridad, ocupación) a través de estadística descriptiva y estratificando por sexo. Para las variables dicotómicas o politómicas, se elaboraron tablas de frecuencia y porcentajes y para las variables continuas (IMC, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, índice cintura cadera e índice tabáquico), se probó normalidad por medio del test de Kolmogorov Smirnov, todas las variables reportaron un valor  $p < 0.001$ , que nos indica que no tienen una distribución normal, por lo tanto, el resumen de las mismas, se realizó con mediana y rango intercuartílico. Se probó diferencias en los factores por sexo, con la prueba Ji-cuadrada de Pearson ( $X^2$ ) para las variables categóricas y con la prueba no paramétrica U de Mann Whitney para las variables continuas.

### **8.8.2 Incidencia y factores de riesgo para diabetes tipo 2**

Se identificaron los casos incidentes de diabetes tipo 2 teniendo en cuenta los criterios definidos: autoreporte del diagnóstico, medicamentos hipoglucemiantes o resultado de hemoglobina glicosilada HbA1c mayor o igual 6.5%. La incidencia acumulada se estimó de acuerdo a la fórmula:

$$\text{Incidencia acumulada (IA)} = \frac{I}{N'0}$$

Donde I es el número de casos nuevos de la enfermedad en el periodo de seguimiento y  $N'0$  es el número de personas libres de la enfermedad al inicio del estudio (59).

Se estimó la incidencia general y por sexo de diabetes tipo 2, y teniendo en cuenta los factores en estudio de acuerdo a la presentación del modelo conceptual: factores biológicos, medidas antropométricas, estilos de vida y condiciones socioeconómicas; esto con el fin de conocer el riesgo de diabetes en población expuesta y no expuesta a cada factor. Para cada variable de estudio, se definió una categoría de referencia para ser comparada con las demás. Con el fin de conocer

si existen diferencias en la incidencia del evento en estudio entre hombres y mujeres, se utilizó la prueba de proporciones inmediata para dos muestras.

Posteriormente, se estimó la razón de riesgos para cada uno de los factores en estudio con el fin de medir la fuerza de asociación con el desarrollo de diabetes tipo 2; cada una con su respectivo intervalo de confianza al 95% y valor p. Se evaluó la significancia estadística y clínica de los factores con el fin de determinar los que se utilizarán en el siguiente nivel de análisis, éste análisis se lo hizo para el total de la población y por sexo.

### **8.8.3 Desarrollo y validación del modelo predictivo**

Se desarrolló el modelo de predicción del riesgo de diabetes tipo 2 en la población de estudio, por medio de un modelo de Ecuaciones de Estimación Generalizadas (GEE). Éste es una ampliación del modelo lineal generalizado y es recomendable para análisis en donde las respuestas están correlacionadas, como lo son aquellas que tienen medidas repetidas; se utilizó un modelo con variable de respuesta dicotómica, que para este caso fue la presencia o no de diabetes, el conglomerado fue el sujeto y las observaciones fueron las dos mediciones (basal y re-encuesta). Se consideró como el modelo más adecuado debido a que permite conocer el evento teniendo en cuenta la variación dentro y entre los sujetos a través del tiempo (63).

Los GEE requieren de la definición de la función de enlace, la distribución de la variable de respuesta y la estructura de correlación. Comienzan con la estimación de máxima verosimilitud de los parámetros de regresión ( $\beta$ ) y la varianza calculada usando una función de enlace, que es una función de transformación que permite expresar la variable dependiente como un vector de estimaciones de parámetros ( $y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 \dots$ ) en forma de modelo aditivo (64).

La función de enlace que se modela como lineal en los parámetros de regresión fue a través de la función logit, ésta es la función de enlace estándar para variables dependientes binarias y permite que la ecuación de regresión tome el intervalo entre 0 a 1 (63–65).

Además de la función de enlace, para la estimación del modelo se requiere especificar la distribución de la variable dependiente que permite el cálculo de la varianza media; este modelo permite la especificación de distribuciones de la familia exponencial, que para este estudio, fue la binomial (63–65). La expresión del modelo es:

$$\text{logit } P(Y = 1 | X) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$$

La estructura de correlación, es una matriz de correlación que permite a los GEE estimar modelos que dan cuenta de que las respuestas se correlacionan dentro de los sujetos; existentes diferentes tipos de estructuras de acuerdo con las suposiciones de cada modelo. Para este modelo, se definió la estructura de correlación “no estructurada”, es la más general, estima todas las posibles correlaciones entre las respuestas dentro del sujeto y las incluye en la estimación de las varianzas (63–65).

Para las variables cualitativas con más de 2 categorías se generó variables indicadoras de acuerdo con su valor jerárquico con el fin de poder incluirlas a los modelos; las variables indicadoras o “dummy” son dicotómicas y se codifican como 0 y 1, donde el 0 es el valor para todas las categorías excepto la propia (66).

Para evaluar el ajuste del modelo se analizó la estructura de correlación por medio del criterio de cuasi información (The quasi information criterion QIC), el análisis de los residuos, el análisis de valores influyentes, la concordancia entre los valores observados y ajustados por el método de Pearson y la significancia de los coeficientes (63,65).

Para la validación del modelo de predicción se utilizó la cohorte de validación (n=2,684), donde se evaluó el rendimiento general del modelo por medio del puntaje de Brier que puede oscilar entre 0 para un modelo perfecto y 0.25 para un modelo no informativo (67). La discriminación, que hace referencia a la capacidad de un modelo de distinguir entre dos personas, una que desarrollará la enfermedad y otra que no la desarrollará, fue evaluada con el área bajo la curva (Area under the curve-AUC) y la calibración fue evaluada por medio de la gráfica de calibración que compara el evento observado con los deciles de predicción (67).

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software Rstudio versión 4.0 y Graph Pad Prism versión 8.0.

## **8.9 Aspectos éticos**

### **8.9.1 Consideraciones éticas**

- La investigación se realizó con datos obtenidos del “El estudio de factores de riesgos para enfermedades crónicas en una población metropolitana” también conocido como Proyecto Coyoacán, y del “Estudio prospectivo de la Ciudad de México: Encuesta anidada de 10,000 participantes en un estudio de cohorte observacional establecido; de 150,000 adultos mexicanos y análisis de los efectos de la obesidad y la diabetes en la muerte prematura principalmente por causas cardiovasculares”. Investigaciones realizadas previo sometimiento a comité de ética de la UNAM (09CEI06620140212), Dirección General de Epidemiología (0024/14) y Universidad de Oxford (OXTREC1414).
- Se mantuvo la confidencialidad, la integridad y la seguridad de la información suministrada para este estudio, y se cumplió con los acuerdos de confidencialidad estipulados por las instituciones quienes avalaron los estudios previos.
- La investigadora declaró no tener conflictos de interés para llevar a cabo el estudio.

### **8.9.2 Otras consideraciones éticas**

- El acceso a los datos de los individuos: Inicialmente la información personal está disponible para el personal encuestador quien está involucrado directamente en la validación y la comprobación de la exactitud de los datos, pero posteriormente a su resguardo en base de datos, la información de identificación personal es anónima, y no accesible a la investigadora.
- Con el fin de asegurar la información, se ha instalado en la computadora de la investigadora principal un programa de encriptación de todo el software, que limita el acceso a la información por parte de terceros; además se cuenta con una USB encriptada que permite almacenar la información de forma segura.

### **8.9.3 Consentimiento informado**

- En la medición basal, se obtuvo consentimiento informado por escrito donde se aclara la participación voluntaria, se especifica la confidencialidad de la información y el uso de la información con fines de investigación médica (ver Anexo 2: Consentimiento informado medición basal).
- En la segunda medición o re-encuesta, los participantes fueron visitados en sus hogares por el personal del estudio (personas identificadas como personal de campo de la UNAM y la Secretaría de Salud, entre ellos uno por lo menos es una enfermera). En la visita se invitó a participar de la segunda medición del estudio, se obtuvo consentimiento informado de las personas quienes aceptaron su participación en la re-encuesta (Ver Anexo 3: Consentimiento informado re-encuesta), donde se resalta que la participación es voluntaria, y que puede retirarse del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente; además se especifica la justificación y objetivo del estudio, la confidencialidad de los datos y el uso de información con fines académicos.

## 9. RESULTADOS

### 9.1 Características de la población estudio

El 71.3% de la muestra son mujeres; la mediana de edad de los hombres fue de 51 años y de las mujeres, de 48 años. En las mujeres, el grupo de edad de 40 a 49 años predominó en un 37.7%, en los hombres los grupos de edad con mayor proporción fueron de 50 a 59 años y 40 a 49 años con un 30.3% y 29.7%, respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de la edad de la población estudio, total y por sexo

Características de la población	Total	Hombres	Mujeres	Valor p*
	n (%)	n (%)	n (%)	
	<b>4025</b>	<b>1157 (28.7)</b>	<b>2868 (71.3)</b>	
Edad, años Me(Q1-Q3)	48 (41-57)	51 (42-59)	48 (41-56)	<0.001 <sup>^</sup>
Grupos de edad, años				
35 - 39	743 (18.5)	179 (15.5)	564 (19.7)	<0.001
40 - 49	1424 (35.4)	344 (29.7)	1080 (37.7)	
50 - 59	1063 (26.4)	351 (30.3)	712 (24.8)	
60 - 69	600 (14.9)	211 (18.2)	389 (13.6)	
>=70	195 (4.8)	72 (6.2)	123 (4.3)	

\*Prueba de Ji-cuadrada de Pearson <sup>^</sup>Prueba U de Mann Whitney. Todas las pruebas compararon los grupos de hombres y mujeres.

En relación a las medidas antropométricas, la población de estudio, tiene una mediana de peso de 69.2 kg (H: 75 M:67), talla de 1.54 cm (H: 1.64 M: 1.51), índice de masa corporal de 28.6 (H: 27.7 M: 29.1), circunferencia de cintura 93.2 cm (H: 95.5 M: 92.2), circunferencia de cadera 104 cm (H:100.9 M: 105.2) e índice cintura-cadera de 0.89 (H: 0.95 M: 0.86), con diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres. El 81.9% de esta muestra al inicio del estudio, se encuentra en estado de sobrepeso u obesidad. Teniendo en cuenta la clasificación del índice de masa corporal; la categoría que más predomina en los hombres es el sobrepeso (48.9%) y en las mujeres, la obesidad (42.1%) y teniendo en cuenta la obesidad central de acuerdo con la clasificación del índice cintura cadera, las

mujeres presentan en mayor proporción este factor (65.3%) comparado con los hombres (50.1%) (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de las medidas antropométricas de la población estudio, total y por sexo

Características de la población	Total	Hombres	Mujeres	Valor p*
	n (%)	n (%)	n (%)	
	<b>4025</b>	<b>1157 (28.7)</b>	<b>2868 (71.3)</b>	
Peso, Kg Me(Q1-Q3)	69.2 (61.8-78)	75 (68-83)	67 (60-75)	<0.001 <sup>^</sup>
Talla, metros Me(Q1-Q3)	1.54 (1.49-1.60)	1.64 (1.6-1.68)	1.51 (1.48-1.55)	<0.001 <sup>^</sup>
IMC, Kg/m <sup>2</sup> Me(Q1-Q3)	28.6 (25.9-31.9)	27.7 (25.1-30.5)	29.1 (26.2-32.4)	<0.001 <sup>^</sup>
Categorías IMC, Kg/m <sup>2</sup>				
Peso normal (<25)	727 (18.1)	249 (21.5)	478 (16.7)	<0.001 <sup>^</sup>
Sobrepeso (>=25 y <30)	1749 (43.4)	566 (48.9)	1183 (41.2)	
Obesidad (>=30)	1549 (38.5)	342 (29.6)	1207 (42.1)	
Circunferencia de cintura, cm Me(Q1-Q3)	93.2 (86.5-100.3)	95.5 (90-101.4)	92.2 (85-99.8)	<0.001 <sup>^</sup>
Circunferencia de cadera, cm Me(Q1-Q3)	104 (98.4-110)	100.9 (96.4-105)	105.2 (99.5-112.3)	<0.001 <sup>^</sup>
índice cintura cadera Me(Q1-Q3)	0.89 (0.84-0.94)	0.95 (0.91-0.98)	0.86 (0.83-0.90)	<0.001 <sup>^</sup>
Obesidad central Icica**				
Si	2453 (60.9)	579 (50.1)	1874 (65.3)	<0.001 <sup>^</sup>
No	1572 (39.1)	578 (49.9)	994 (34.7)	

\*\*índice cintura cadera H>=0.95, M>=0.85 \*Prueba de Ji-cuadrada de Pearson, <sup>^</sup>Prueba U de Mann Whitney. Todas las pruebas compararon los grupos de hombres y mujeres.

La dieta, es uno de los factores principales en el desarrollo de la diabetes tipo 2. Para su evaluación, se cuenta con dos preguntas enfocada al número de días a la semana que se consume frutas-verduras y comida frita. Se encontró que el 55.3% de la población consume frutas y verduras entre 5 a 7 días a la semana, siendo una proporción mayor en mujeres (59.7%) que en hombres (44.3%). En relación al consumo de fritos, el 56.1% reportó su consumo en 1 a 2 días a la semana, la proporción en esta categoría es mayor en mujeres (59.4%) que en los hombres (47.8%); el 13% reportó que nunca consume comida frita (Tabla 3). Teniendo en cuenta, que para la evaluación de la dieta, únicamente se cuenta con las dos preguntas, y debido a que la pregunta enfocada al consumo de frutas y verduras, está diseñada para indagar acerca del consumo diario en su conjunto; se ha

decidido no incluir este factor en los siguientes niveles de análisis. Es importante conocer más a profundidad el consumo de alimentos de la población como su tipo y frecuencia de consumo, con el fin de establecer una asociación más precisa del factor con el desarrollo de la enfermedad en estudio. Esta variable se reporta en este apartado de caracterización, sin embargo, no será utilizada para estudiar la asociación con la incidencia de la diabetes tipo 2 y para el desarrollo del modelo que permita predecir la enfermedad.

El 78.7% de los participantes, reportaron no realizar ejercicio; la proporción de hombres que no hacen ejercicio (70.5%) es menor a la proporción de mujeres en esta misma condición (82%). Entre las personas que reportaron hacer ejercicio; el 49.6% de los hombres y el 70.8% de las mujeres hacen ejercicio 3 o más veces a la semana; y en cuanto al tiempo de ejercicio, la mayoría de los hombres (42.2%) reportó más de 60 minutos en cada ocasión, y el 50.3% de las mujeres reportó entre 30 a 60 minutos; el 11.7% de los hombres y el 9.7% de las mujeres reportaron hacer ejercicio 3 o más veces por semana y 30 minutos o más en cada ocasión (Tabla 3).

El hábito tabáquico se evaluó teniendo en cuenta las preguntas de si ha fumado alguna vez en la vida y si fuma actualmente, se encontró diferencias estadísticamente significativas por sexo. El 46.4% de los participantes, reportaron que han fumado alguna vez en la vida; la proporción es más alta en los hombres (80.6%) que en las mujeres (32.6%). Al clasificar en no fumadores, exfumadores y fumadores activos; se encontró que el porcentaje de fumadores activos es más alto en los hombres (46.7%) que en las mujeres (18.2%) (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución de los estilos de vida de la población estudio, total y por sexo

Características de la población	Total	Hombres	Mujeres	Valor p*
	n (%)	n (%)	n (%)	
	<b>4025</b>	<b>1157 (28.7)</b>	<b>2868 (71.3)</b>	
Consumo de frutas y verduras				
<3 días	656 (16.3)	267 (23.1)	389 (13.6)	<0.001
3 - 4 días	1144 (28.4)	377 (32.6)	767 (26.7)	
5 - 7 días	2225 (55.3)	513 (44.3)	1717 (59.7)	
Consumo de comida frita				
Nunca	523 (13.0)	155 (13.4)	368 (12.8)	<0.001
1 - 2 días	2257 (56.1)	553 (47.8)	1704 (59.4)	
3 - 4 días	685 (17.0)	224 (19.4)	461 (16.1)	
5 - 7 días	560 (13.9)	225 (19.4)	335 (11.7)	
Realiza ejercicio				
Si	858 (21.3)	341 (29.5)	517 (18.0)	<0.001
No	3167 (78.7)	816 (70.5)	2351 (82.0)	
Número de veces a la semana				
<3 veces a la semana	323 (37.7)	172 (50.4)	151 (29.2)	<0.001
>=3 veces a la semana	535 (62.3)	169 (49.6)	366 (70.8)	
Número de minutos				
<30 minutos	172 (20.1)	54 (15.8)	118 (22.8)	<0.001
30 - 60 minutos	403 (46.9)	143 (41.9)	260 (50.3)	
>60 minutos	283 (33.0)	144 (42.2)	139 (26.9)	
Frecuencia ejercicio				
No hace ejercicio	3167 (78.7)	816 (70.5)	2351 (82.0)	<0.001
<3 vecxsem, <30 min	52 (1.3)	21 (1.8)	31 (1.1)	
<3 vecxsem, >=30 min	271 (6.7)	151 (13.0)	120 (4.2)	
>=3 vecxsem, <30 min	120 (2.3)	33 (2.9)	87 (3.0)	
>=3 vecxsem, >=30 min	415 (10.3)	136 (11.7)	279 (9.7)	
Ha fumado alguna vez en la vida				
Si	1866 (46.4)	932 (80.6)	934 (32.6)	<0.001
No	2159 (53.6)	225 (19.4)	1934 (67.4)	
Fuma actualmente				
Si	1061 (56.9)	540 (57.9)	521 (55.8)	<0.001
No	805 (43.1)	392 (42.1)	413 (44.2)	
Estatus de fumador				
No fumador	2159 (53.6)	225 (19.4)	1934 (67.4)	<0.001
Exfumador	805 (20.0)	392 (33.9)	413 (14.4)	
Fumador	1061 (26.4)	540 (46.7)	521 (18.2)	

\*Prueba de Ji-cuadrada de Pearson. Comparación de los grupos de hombres y mujeres.

El 61.2% de los participantes, tienen escolaridad baja (primaria o menos); en ambos sexos, esta es la categoría que más predomina, siendo mayor en las mujeres (64.5%) que en los hombres (53%); únicamente el 6.4% de la población reportó un nivel de escolaridad universitario o más, este nivel educativo predomina en los hombres en un 10.2% frente al 4.9% de las mujeres en la mismo nivel (Tabla 4).

En relación con la ocupación, las distribuciones más altas son desempleo (incluye dedicación al hogar) con 52% y empleo formal con 29.7%. El 70.2% de las mujeres son desempleadas/amas de casa y únicamente el 6.9% de los hombres reportó esta condición; los hombres tienen más empleo formal (54.4%) comparado con las mujeres (19.7%) (Tabla 4).

Tabla 4. Distribución de las condiciones socioeconómicas de la población estudio, total y por sexo

Características de la población	Total	Hombres	Mujeres	Valor p*
	n (%)	n (%)	n (%)	
	<b>4025</b>	<b>1157 (28.7)</b>	<b>2868 (71.3)</b>	
Escolaridad				
Primaria o menos	2463 (61.2)	613 (53.0)	1850 (64.5)	<0.001
Secundaria-bachillerato	1304 (32.4)	426 (36.8)	878 (30.6)	
Profesional y posgrado	258 (6.4)	118 (10.2)	140 (4.9)	
Ocupación				
Desempleado	2093 (52.0)	80 (6.9)	2013 (70.2)	
Informal	738 (18.3)	448 (38.7)	290 (10.1)	
Formal	1194 (29.7)	629 (54.4)	565 (19.7)	

\*Prueba de Ji-cuadrada de Pearson. Comparación de los grupos de hombres y mujeres.

## 9.2 Incidencia y factores de riesgo de la diabetes tipo 2

### 9.2.1 Incidencia de diabetes tipo 2

La incidencia de diabetes tipo 2, fue determinada con el cumplimiento de alguno de los siguientes criterios: autoreporte del diagnóstico establecido por un médico, uso de medicamentos hipoglucemiantes o resultado de hemoglobina glicosilada HbA1c mayor o igual a 6.5%. Se identificaron 1039 casos nuevos de diabetes. El 40.4% de la población con diabetes incidente, cumplió con los tres criterios para determinar la presencia de la enfermedad. El 40.5% de la población, cumplió con dos criterios, distribuidos de la siguiente manera: el 33.6% con autoreporte y medicamentos hipoglucemiantes y el 6.0% con autoreporte y HbA1c mayor o igual a 6.5%. El 19.0% fue clasificada con diabetes teniendo en cuenta un solo criterio; ya sea por HbA1c mayor o igual a 6.5% (14.2%) o autoreporte (4.8%) (Figura 6).

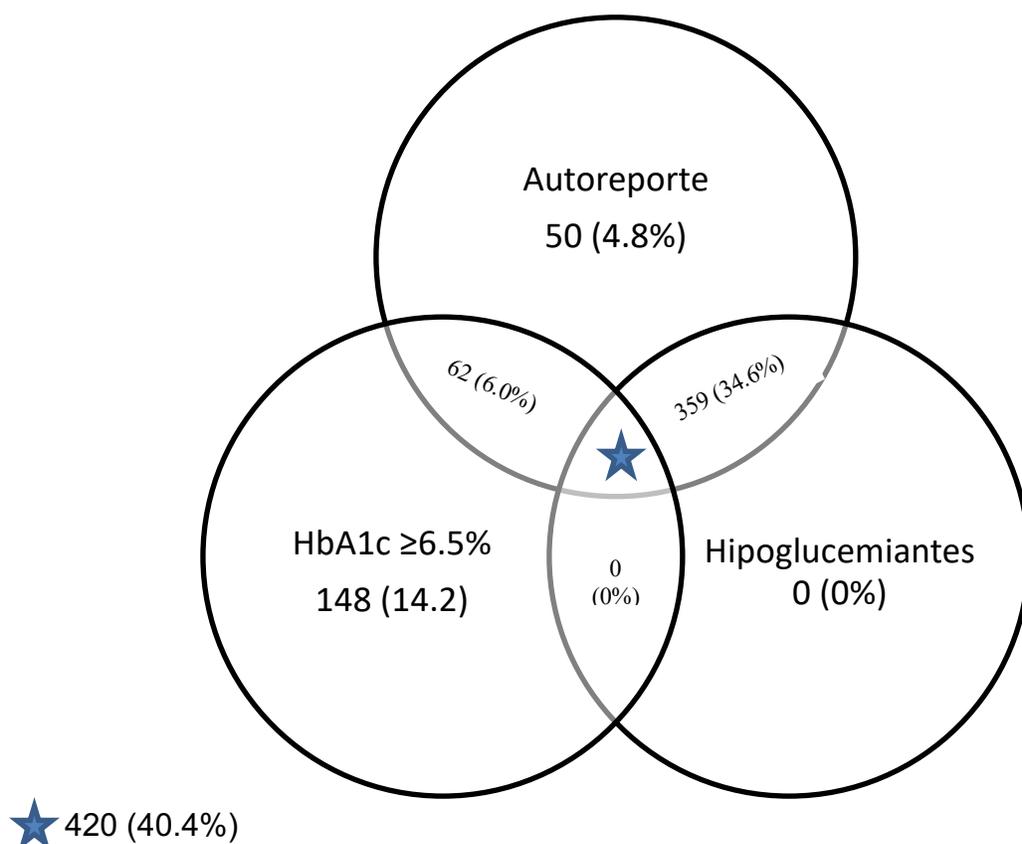


Figura 6. Diagrama de Venn Incidencia de Diabetes Tipo 2

## Incidencia acumulada de diabetes tipo 2:

$$\text{Incidencia acumulada} = \frac{1039}{4025} = 0.258 * 100 = 25.8\%$$

Donde 1039 es el número de casos nuevos de diabetes tipo 2 en el periodo de seguimiento y 4025 es el número de personas libres de la enfermedad en la medición basal. 25 de cada 100 personas desarrollaron diabetes tipo 2 en un tiempo promedio de seguimiento de 15 años (desde 1998-2004 hasta 2015-2019).

La incidencia de diabetes tipo 2 en las mujeres fue de 26.7% y la de los hombres de 23.7%, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas entre los sexos (Valor p=0.332). En relación a los grupos de edad, las personas que tienen mayor probabilidad de desarrollar diabetes, son quienes se encuentran en el grupo de edad de 40-49 años, seguidos del grupo de edad de 50-59 años, con el 30.6% y el 27.8%, respectivamente. Tanto en hombres como en mujeres, la probabilidad más alta de desarrollar diabetes tipo 2, se encuentra en personas entre las edades de 40-49 años; únicamente se encontró diferencias por sexo estadísticamente significativas en el grupo de edad ≥70 años, donde los hombres presentaron 8% más incidencia que las mujeres (Tabla 5).

Tabla 5. Incidencia de diabetes tipo 2 según la edad, total y por sexo

Características de la población	Total		Valor p X <sup>2</sup> Pearson	Hombres		Mujeres		Valor p*
	Nºo	IA		Nºo	IA	Nºo	IA	
	4025	1039 (25.81)		1157	274 (23.68)	2868	765 (26.67)	
Grupos de edad, años			<0.001					
35 - 39	743	165 (22.2)		179	35 (19.6)	564	130 (23.1)	0.231
40 - 49	1424	436 (30.6)		344	94 (27.3)	1080	342 (31.7)	0.175
50 - 59	1063	296 (27.8)		351	93 (26.5)	712	203 (28.1)	0.612
60 - 69	600	109 (18.2)		211	36 (17.1)	389	73 (18.8)	0.533
>=70	195	33 (16.9)		72	16 (22.2)	123	17 (13.8)	0.001

IA: Incidencia acumulada \*Prueba de proporciones inmediata para dos muestras, compara incidencia en hombres vs incidencia en mujeres ^índice cintura cadera H>=0.95, M>=0.85

Las personas con peso normal, tienen una probabilidad del 9.4% de desarrollar diabetes tipo 2 en 15 años. La probabilidad aumenta, a medida que el IMC es mayor, presentándose más alta en población con obesidad (39.6%), esta incidencia en mujeres es de 39.4% y en hombres, de 40.4%. De acuerdo a la clasificación de obesidad central teniendo en cuenta el índice cintura cadera, las mujeres, tienen una probabilidad del 31.2% y los hombres, del 29.5% de desarrollar la enfermedad. Las diferencias encontradas entre las categorías de IMC y obesidad central por sexo no fueron estadísticamente significativas (Tabla 6).

Tabla 6. Incidencia de diabetes tipo 2 según las medidas antropométricas, total y por sexo

Características de la población	Total		Valor p $\chi^2$ Pearson	Hombres		Mujeres		Valor p*
	Nºo	IA		Nºo	IA	Nºo	IA	
	4025	1039 (25.81)		1157	274 (23.68)	2868	765 (26.67)	
Categorías IMC, Kg/m <sup>2</sup>			<0.001					
Peso normal (<25)	727	68 (9.4)		249	22 (8.8)	478	46 (9.6)	0.697
Sobrepeso (>=25 y <30)	1749	357 (20.4)		566	114 (20.1)	1183	243 (20.5)	0.888
Obesidad (>=30)	1549	614 (39.6)		342	138 (40.4)	1207	476 (39.4)	0.772
Obesidad central Ilica <sup>^</sup>			<0.001					
Si	2453	756 (30.8)		579	171 (29.5)	1874	585 (31.2)	0.601
No	1572	283 (18.0)		578	103 (17.8)	994	180 (18.1)	0.912

IA: Incidencia acumulada \*Prueba de proporciones inmediata para dos muestras, compara incidencia en hombres vs incidencia en mujeres ^índice cintura cadera H>=0.95, M>=0.85

Las personas que no realizan ejercicio tienen mayor probabilidad (26.7%) de desarrollar diabetes tipo 2 en 15 años que aquellos que si realizan ejercicio (22.4%), la probabilidad es mayor en mujeres que no realizan ejercicio (27.6%) que en hombres que no lo realizan (24.3%), estas diferencias en el sexo no son estadísticamente significativas (Tabla 7).

La incidencia de diabetes tipo 2, en no fumadores fue el 24.5%, en exfumadores 26.7% y en fumadores 27.9%. Al estratificar por sexo, no se observan diferencias significativas en los exfumadores o fumadores. En la categoría de no fumadores, las mujeres presentaron incidencia más alta (25.4%) que los hombres (16.4%) (Tabla 7).

Tabla 7. Incidencia de diabetes tipo 2 según los estilos de vida, total y por sexo

Características de la población	Total		Valor p X <sup>2</sup> Pearson	Hombres		Mujeres		Valor p*
	Nº	IA		Nº	IA	Nº	IA	
	4025	1039 (25.81)		1157	274 (23.68)	2868	765 (26.67)	
Realiza ejercicio			0.010					
Si	858	192 (22.4)		341	76 (22.3)	517	116 (22.4)	0.973
No	3167	847 (26.7)		816	198 (24.3)	2351	649 (27.6)	0.290
Ha fumado alguna vez en la vida			0.034					
Si	1866	511 (27.4)		932	237 (25.4)	934	274 (29.3)	0.219
No	2159	528 (24.5)		225	37 (16.4)	1934	491 (25.4)	0.002
Fuma actualmente			0.568					
Si	1061	296 (27.9)		540	141 (26.1)	521	155 (29.8)	0.246
No	805	215 (26.7)		392	96 (24.5)	413	119 (28.8)	0.172
Estatus de fumador			0.090					
No fumador	2159	528 (24.5)		225	37 (16.4)	1934	491 (25.4)	0.002
Exfumador	805	215 (26.7)		392	96 (24.5)	413	119 (28.8)	0.172
Fumador	1061	296 (27.9)		540	141 (26.1)	521	155 (29.8)	0.246

IA: Incidencia acumulada \*Prueba de proporciones inmediata para dos muestras, compara incidencia en hombres vs incidencia en mujeres

A medida que incrementa el nivel educativo, la incidencia acumulada de la enfermedad disminuye, esto se encontró en el total de la población, en hombres y en mujeres. Las personas con escolaridad baja (primaria o menos) tienen mayor probabilidad (27.2%) de desarrollar diabetes tipo 2, en 15 años (Tabla 8).

La probabilidad de desarrollar diabetes tipo 2, en el periodo de estudio, fue más alta en personas con trabajo informal, tanto en el total de la población (27.4%), como en hombres (24.6%) y mujeres (31.7%), las diferencias encontradas al interior de la variable de ocupación no fueron estadísticamente significativas (Tabla 8).

Tabla 8. Incidencia de diabetes tipo 2 según las condiciones socioeconómicas, total y por sexo

Características de la población	Total		Valor p $\chi^2$ Pearson	Hombres		Mujeres		Valor p*
	Nº	IA		Nº	IA	Nº	IA	
	4025	1039 (25.81)		1157	274 (23.68)	2868	765 (26.67)	
Escolaridad			0.007					
Primaria o menos	2463	670 (27.2)		613	147 (24.0)	1850	523 (28.3)	0.170
Secundaria-bachillerato	1304	320 (24.5)		426	102 (23.9)	878	218 (24.8)	0.767
Profesional o más	258	49 (19.0)		118	25 (21.2)	140	24 (17.1)	0.131
Ocupación			0.498					
Desempleado	2093	539 (25.8)		80	15 (18.8)	2013	524 (26.0)	0.017
Informal	738	202 (27.4)		448	110 (24.6)	290	92 (31.7)	0.028
Formal	1194	298 (25.0)		629	149 (23.7)	565	149 (26.4)	0.380

IA: Incidencia acumulada \*Prueba de proporciones inmediata para dos muestras, compara incidencia en hombres vs incidencia en mujeres

### 9.2.2 Estimación de la razón de riesgos

Al estimar la razón de riesgos cruda para el desarrollo de diabetes tipo 2, se observa que las mujeres tienen 13% más riesgo de desarrollar la enfermedad en comparación con los hombres (RR 1.13 IC95% 0.99-1.27), pero esta diferencia no es estadísticamente significativa. En relación con la edad, el riesgo es mayor en el grupo de 40 a 49 años tanto a nivel general como por sexo, a medida que incrementa la edad de los participantes en la medición basal, la probabilidad de desarrollar la enfermedad en 15 años va disminuyendo (Figura 7, Tabla 9).

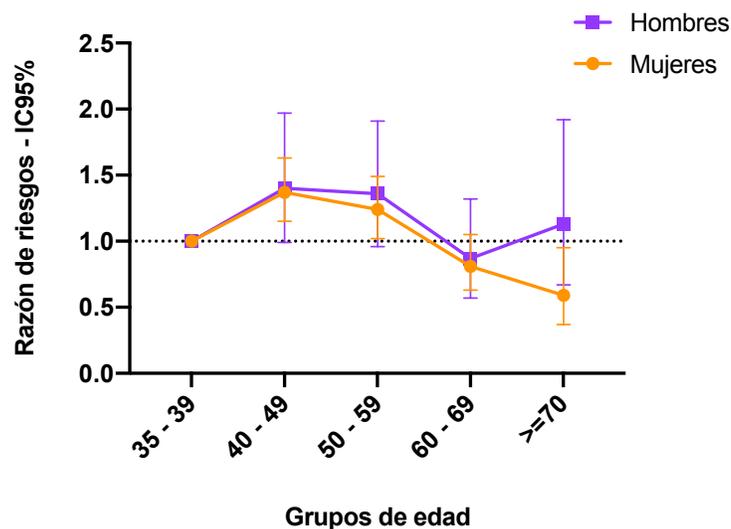
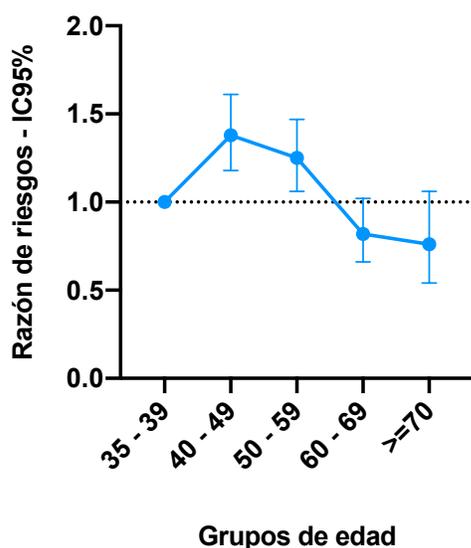


Figura 7. Riesgo de DT2 por edad y sexo

De los diferentes factores evaluados, el IMC fue el que mostró una mayor fuerza de asociación con el desarrollo de diabetes tipo 2; en la población general las personas con sobrepeso tienen 2.18 veces el riesgo de desarrollar la enfermedad en comparación con las personas con peso normal, en las personas con obesidad este riesgo se duplica (RR 4.23 IC95% 3.35-5.36). Este comportamiento es similar al encontrado por sexos, aunque, en el grupo de hombres, el riesgo en las personas que tienen sobrepeso (RR 1.28 IC95% 1.48-3.51) es menor que el riesgo encontrado en las mujeres y en la población general con esta misma exposición (Figura 8, Tabla 9).

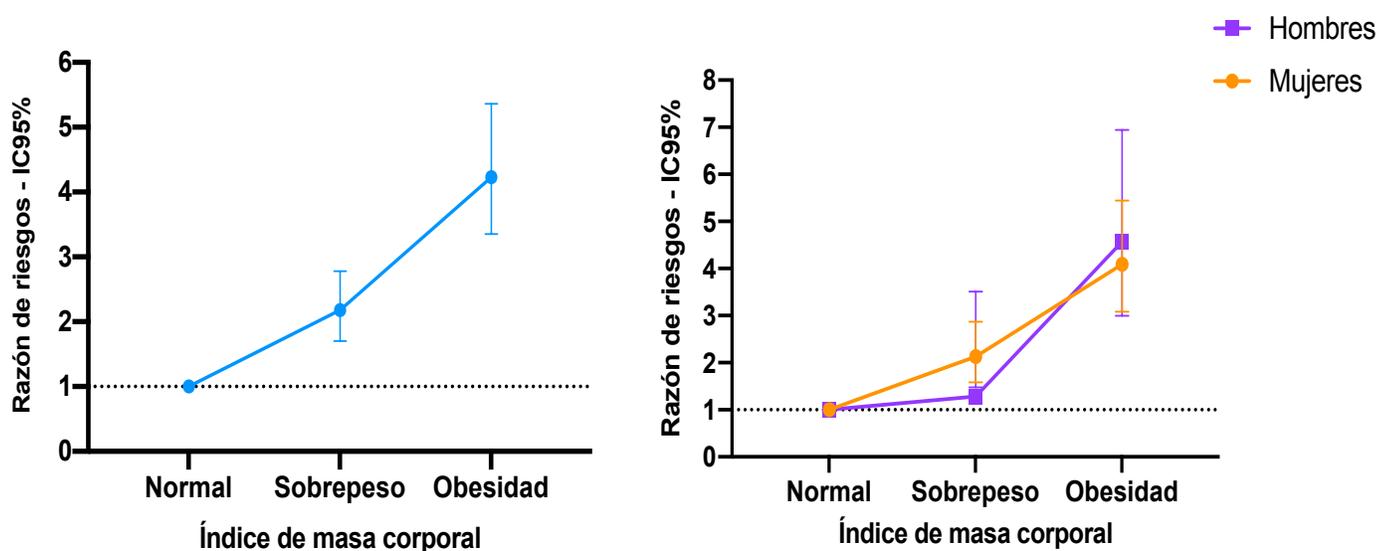


Figura 8. Riesgo de DT2 por IMC y sexo

De acuerdo con las categorías del índice cintura-cadera (hombres  $\geq 0.95$  y mujeres  $\geq 0.85$ ), en la población general las personas con obesidad central tienen 71% más riesgo de desarrollar diabetes en comparación con las que no tienen esta exposición, este riesgo es un 6% mayor en el grupo de mujeres (RR 1.72 IC95% 1.48-1.99) que el de hombres (RR 1.66 IC95% 1.33-2.05) (Figura 9, Tabla 9).

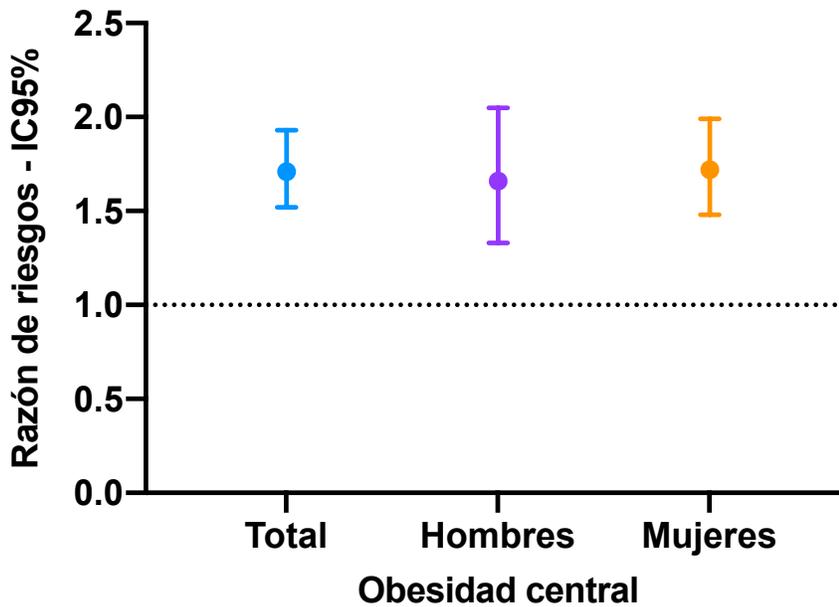


Figura 9. Riesgo de DT2 por obesidad central y sexo

Las personas que no realizan ejercicio tienen 20% más riesgo de desarrollar la enfermedad en comparación con las que manifestaron que si realizan, este riesgo fue mayor en el grupo de mujeres (RR 1.23 IC95% 1.03-1.46) que en el de hombres (RR 1.09 IC95% 0.86-1.37) (Figura 10, Tabla 9).

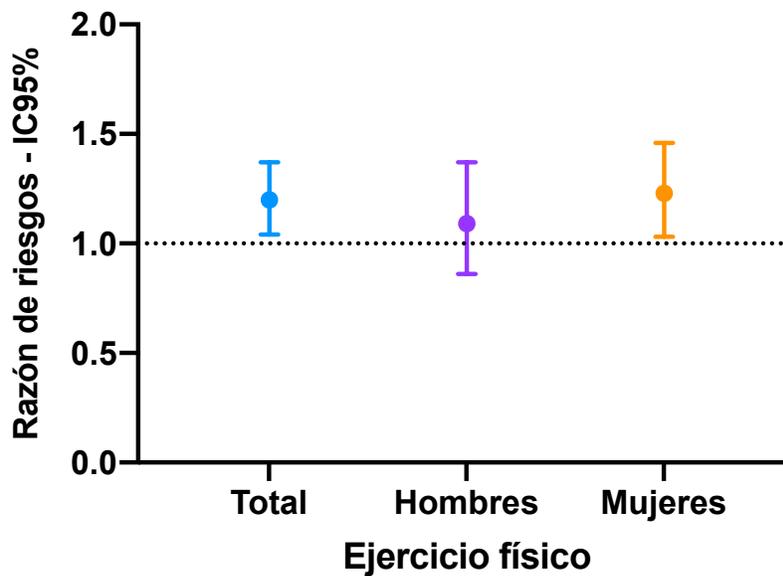


Figura 10. Riesgo de DT2 por ejercicio y sexo

Se encontró riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, tanto en los que manifestaron ser exfumadores como en los fumadores en comparación con aquellos que no fuman. En cuanto al grupo de los exfumadores, los hombres tienen 48% más riesgo del desarrollo de la enfermedad, aunque en la población general (RR 1.09 IC95% 0.95-1.25) y en el grupo de mujeres (RR 1.13 IC95% 0.96-1.45) también se encontró factor de riesgo, el intervalo de confianza se encuentra en el punto limítrofe con el valor 1. Se encontró que los fumadores tienen 14% más riesgo de desarrollar la enfermedad (RR 1.14 IC95% 1.01-1.28) en comparación con los que no fuman, este riesgo encontrado fue 42% mayor en hombres (RR 1.59 IC95% 1.14-2.20) que en mujeres (RR 1.17 IC95% 1.01-1.36) (Figura 11, Tabla 9).

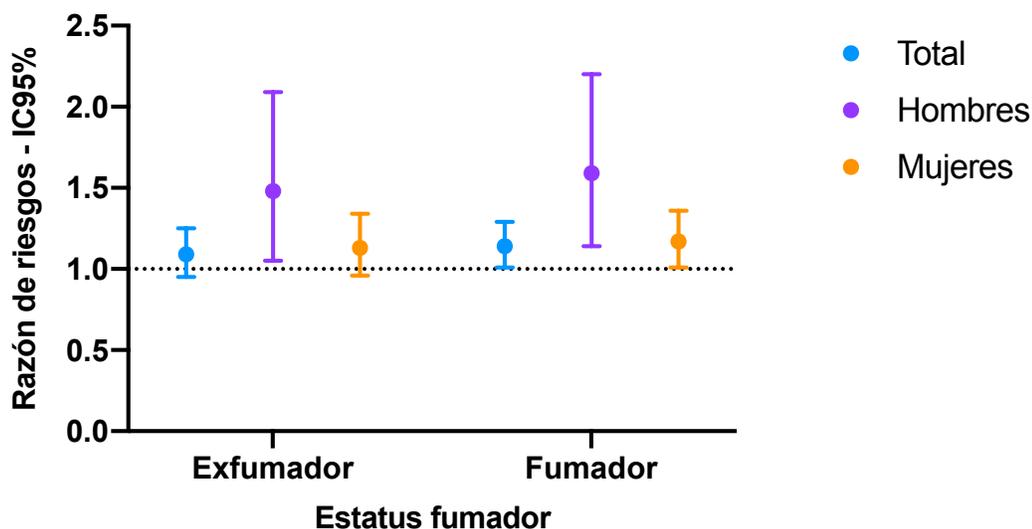


Figura 11. Riesgo de DT2 por tabaquismo y sexo

El nivel de escolaridad se encontró como factor protector en donde a medida que incrementa el nivel educativo incrementa la protección contra el desarrollo de la enfermedad, sin embargo, en el grupo de personas con secundaria bachillerato no fue estadísticamente significativo ni a nivel general (RR 0.9 IC95% 0.80-1.01) ni por sexo (RRH 0.99 IC95% 0.80-1.24 RRM 0.88 IC95% 0.76-1.0). Las personas con nivel educativo más alto (profesional o más) tienen menos riesgo de desarrollar la enfermedad en comparación con las personas con nivel educativo de primaria o

menos, esta protección es mayor en las mujeres (RR 0.6 IC95% 0.42-0.88), en los hombres no fue estadísticamente significativa (RR 0.88 IC95% 0.61-1.27) (Figura 12, Tabla 9). Las personas con nivel educativo de primaria o menos tienen 42% más riesgo de desarrollar la enfermedad (valor recíproco  $1/0.7=1.42$  de RR 0.7 en comparación con aquellas que tienen nivel educativo profesional o más (Tabla 9).

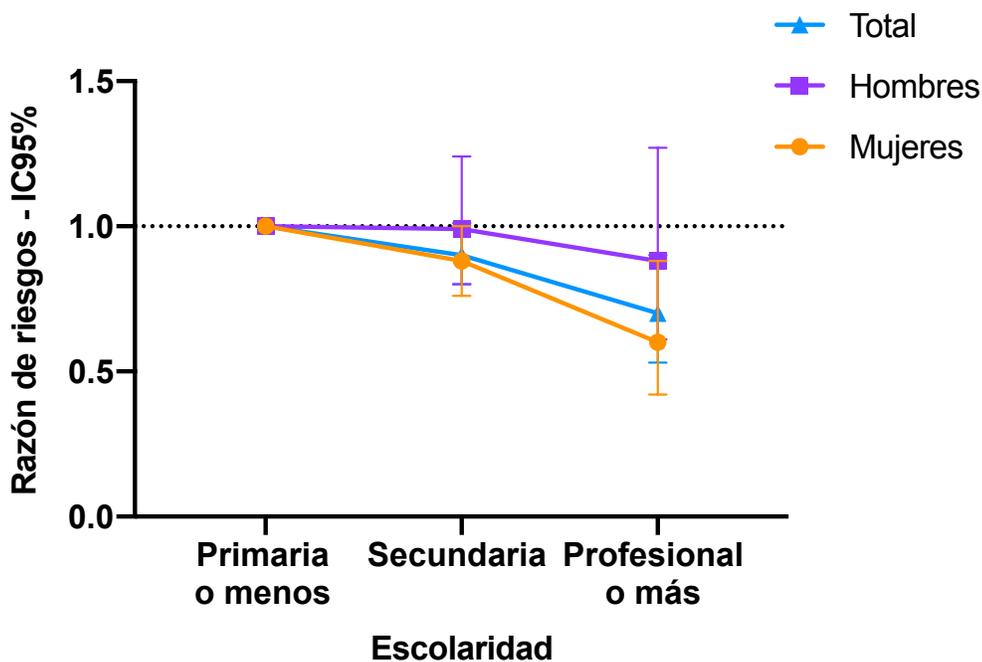


Figura 12. Riesgo de DT2 por escolaridad y sexo

Se analizó la ocupación teniendo en cuenta como categoría de referencia el ser desempleado/hogar, sin embargo, no se encontró hallazgos claros, ya que como se evidencia en la figura 13, en la mayoría de categorías y grupos, se atraviesa por el valor nulo. En la categoría de empleo informal, no se observan diferencias estadísticamente significativas, y en la categoría de empleo formal, se encontró presencia de riesgo en el grupo de mujeres (RR 1.22 IC95% 1.01-1.46) (Tabla 9).

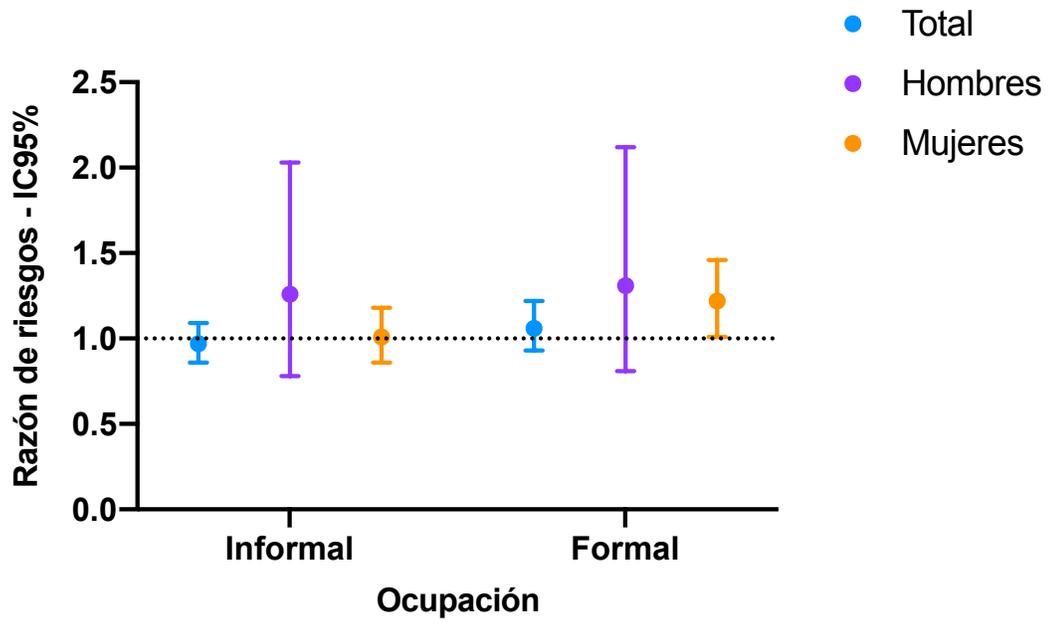


Figura 13. Riesgo de DT2 por ocupación y sexo

Tabla 9. Razón de riesgos de diabetes tipo 2, total y por sexo

Características de la población	Total			Hombres			Mujeres		
	RR	IC 95%	Valor p*	RR	IC 95%	Valor p*	RR	IC 95%	Valor p*
Sexo									
Hombre	1								
Mujer	1.13	0.99-1.27	0.052						
Grupos de edad, años									
35 - 39	1			1			1		
40 - 49	1.38	1.18-1.61	0.001	1.40	0.99-1.97	0.056	1.37	1.15-1.63	<0.001
50 - 59	1.25	1.06-1.47	0.007	1.36	0.96-1.91	0.084	1.24	1.02-1.49	0.029
60 - 69	0.82	0.66-1.02	0.069	0.87	0.57-1.32	0.525	0.81	0.63-1.05	0.115
>=70	0.76	0.54-1.06	0.116	1.13	0.67-1.92	0.632	0.59	0.37-0.95	0.032
Categorías IMC,									
Peso normal (<25)	1			1			1		
Sobrepeso (>=25 & <30)	2.18	1.70-2.78	<0.001	1.28	1.48-3.51	<0.001	2.13	1.58-2.87	<0.001
Obesidad (>=30)	4.23	3.35-5.36	<0.001	4.57	3.00-6.94	<0.001	4.09	3.08-5.44	<0.001
Obesidad central Icaica**									
No	1			1			1		
Si	1.71	1.52-1.93	<0.001	1.66	1.33-2.05	<0.001	1.72	1.48-1.99	<0.001
Realiza ejercicio									
Si	1			1			1		
No	1.2	1.04-1.37	0.011	1.09	0.86-1.37	0.473	1.23	1.03-1.46	0.019
Estatus de fumador									
No fumador	1			1			1		
Exfumador	1.09	0.95-1.25	0.205	1.48	1.05-2.09	0.022	1.13	0.96-1.34	0.144
Fumador	1.14	1.01-1.29	0.034	1.59	1.14-2.20	0.006	1.17	1.01-1.36	0.042
Escolaridad									
Primaria o menos	1			1			1		
Secundaria-bachillerato	0.9	0.80-1.01	0.079	0.99	0.80-1.24	0.989	0.88	0.76-1.00	0.062
Profesional o más	0.7	0.53-0.90	0.007	0.88	0.61-1.27	0.518	0.60	0.42-0.88	0.008
Ocupación									
Desempleado	1			1			1		
Informal	0.97	0.86-1.09	0.616	1.26	0.78-2.03	0.337	1.01	0.86-1.18	0.870
Formal	1.06	0.93-1.22	0.387	1.31	0.81-2.12	0.275	1.22	1.01-1.46	0.035

\*Test de Wald \*\*índice cintura cadera H>=0.95, M>=0.85

### 9.3 Modelo de predicción del riesgo de diabetes tipo 2

#### 9.3.1 Desarrollo del modelo predictivo

A partir de ecuaciones de estimación generalizadas (GEE – generalized estimating equations) se obtuvo el modelo predictivo de diabetes tipo 2 en la cohorte de desarrollo. El modelo incluye el índice de masa corporal, la clasificación de obesidad central de acuerdo con el índice de cintura-cadera, el sexo, la edad y la escolaridad, y es resultante de la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \text{logit } P(\text{Diabetes} = 1 | X) \\ = -7.7353 + 0.0493(\text{IMC}) + 0.9294(\text{Obesidad central}) \\ + 0.0956(\text{Sexo}) + 0.0536(\text{Edad}) + 0.5144(\text{Secundaria, Bachillerato}) \\ + 0.2422(\text{Profesional, Posgrado}) \end{aligned}$$

En el modelo con los coeficientes exponenciados expresados en razón de probabilidades (Odds Ratio-OR) y su intervalo de confianza al 95% (Tabla 10), se observa que, por cada incremento en una unidad del IMC, la probabilidad de desarrollar diabetes tipo 2 aumenta en un 5% y que, en las personas con obesidad central, el riesgo aumenta 2.5 veces más. Por cada año de edad, la probabilidad de desarrollar la enfermedad aumenta en un 5%, las personas con nivel de escolaridad de secundaria o bachillerato presentaron 67% más probabilidad de la enfermedad en comparación con aquellos que tienen nivel de escolaridad primaria o menor. La variable sexo, en el modelo fue incluida como variable de control, aunque no resultó estadísticamente significativa, se la incorporó debido a su significancia clínica. La evaluación de los supuestos del modelo GEE, mostró que el modelo desarrollado fue el adecuado (Anexo 7).

Tabla 10. Modelo de predicción de riesgo de diabetes tipo 2

	OR	IC 95%	Valor-p
IMC, Kg/m <sup>2</sup>	1.05	1.03-1.06	<0.001
Obesidad central			
No	1		
Si	2.53	2.06-3.16	<0.001
Sexo			
Hombres	1		
Mujeres	1.10	0.92-1.24	0.366
Edad, años	1.05	1.04-1.06	<0.001
Escolaridad			
Primaria o menos	1		
Secundaria-bachillerato	1.67	1.36-1.83	<0.001
Profesional o más	1.27	0.92-1.60	0.154

OR: Odds Ratio IC: Intervalo de confianza

### 9.3.2 Validación del modelo predictivo

En la cohorte de validación, se observó que la incidencia acumulada de diabetes tipo 2 fue de 24.2 % (n=650). Al evaluar el modelo de predicción del riesgo de diabetes tipo 2 en esta cohorte, se encontró que tiene un buen rendimiento general de acuerdo con el puntaje de Brier (0.10) que indica que el modelo es informativo; además, la curva ROC (Receiver Operating Characteristic) muestra que el modelo discrimina de forma adecuada a los sujetos que desarrollarán diabetes y los que no, en un 72.2% (AUC 0.722 IC95% 0.705-0.740) (Figura 14).

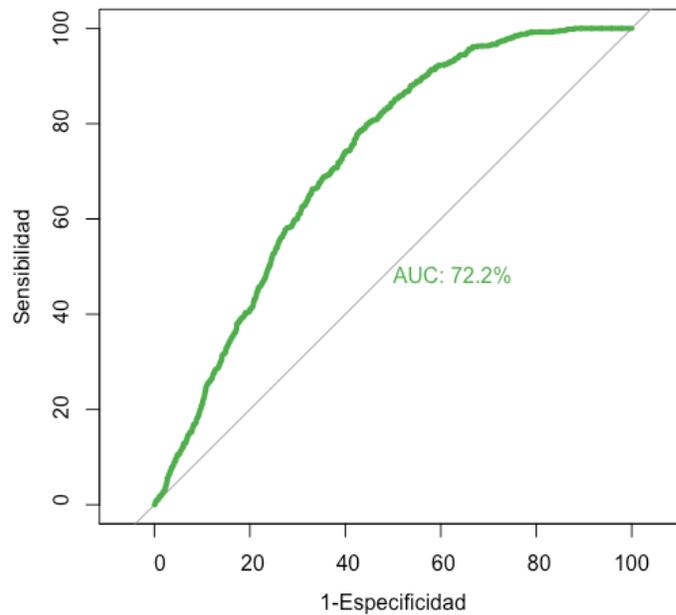


Figura 14. Curva ROC modelo de predicción de riesgo de diabetes tipo 2

La gráfica de calibración, aunque no demuestra una calibración perfecta, sí muestra un acuerdo cercano entre los riesgos pronosticados y observados, principalmente hasta aproximadamente la probabilidad predicha de 0.20, la calibración presenta una aproximación un 85% ( $R^2 = 0.85$ ) que muestra un buen ajuste del modelo (Figura 15).

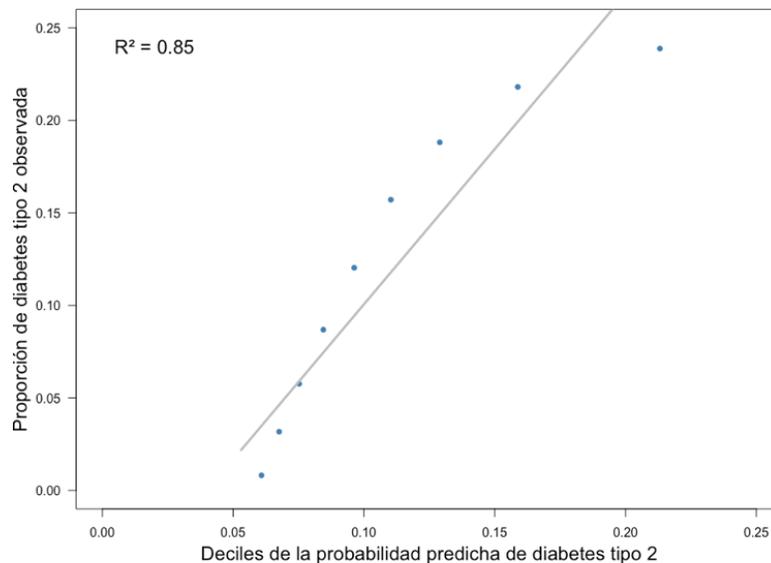


Figura 15. Calibración del modelo de acuerdo con los deciles de predicción

## 10. DISCUSIÓN

La diabetes tipo 2 es un grave problema de salud pública en el país, donde los principales factores de riesgo son modificables. El predecir el desarrollo de esta enfermedad a partir de las exposiciones de los individuos, permite orientar las estrategias de intervención de tal forma que sean más efectivas para su prevención.

A nivel de Latinoamérica, los estudios longitudinales que han evaluado la incidencia de diabetes tipo 2, son limitados, y en México, de acuerdo con nuestro conocimiento, éste es el segundo estudio encaminado al desarrollo de un modelo predictivo de diabetes tipo 2, el primero fue propuesto por Olimpia-Arellano y cols. en 2019 (13).

Nuestros datos muestran que, en un periodo promedio de 15 años, la cuarta parte de la población en estudio desarrolló diabetes tipo 2 (IA=25.8%). Esta incidencia fue 5% más alta que la encontrada en el “Estudio de diabetes de la Ciudad de México”, donde a los 18 años, el 20.06% (n=389) de los participantes habían desarrollado la enfermedad (56). Otros estudios a nivel nacional, también confirman que la incidencia de diabetes tipo 2 en el país es alta, por ejemplo, en el “Estudio mexicano de salud y envejecimiento” (55), en un periodo de 11 años, la incidencia encontrada fue de 15%, en el “Estudio de marcadores nutricios y psicosociales de la fragilidad”, en un periodo de 3 años, la incidencia observada fue de 5.38% (13) y en el “Estudio de salud de las Maestras”, en un periodo de 5 años, la incidencia encontrada fue de 4.34% (54). La incidencia de diabetes tipo 2 encontrada en este estudio, es más alta que la observada en otros países, por ejemplo en Argentina, en un estudio de 10 años de seguimiento, se encontró una incidencia del 4.3% y en Madrid, en una cohorte de 6 años, se encontró una incidencia del 2.2% (49,50).

En el análisis de los factores individuales, se encontró que los grupos de edad de 40-49 y 50-59 años, el sobrepeso, la obesidad, el no hacer ejercicio y el fumar son factores de riesgo para la diabetes tipo 2; mientras que el nivel de escolaridad mostró ser un factor protector, y la ocupación no evidenció diferencias significativas.

No se encontró diferencia en la incidencia de diabetes tipo 2 entre hombres y mujeres (valor  $p=0.332$ ), sin embargo, al analizar la incidencia por grupos de edad, se encontró mayor incidencia en los hombres con edades mayor o igual a 70 años. Estos resultados coinciden con los encontrados por Arellano-Campos y cols en 2019, en donde el riesgo de diabetes no fue diferente por sexo, pero se encontró una interacción con la edad, donde los hombres de 55-70 y mayor a 70 años tienen mayor riesgo de diabetes (13).

Se encontró que el grupo de edad 40-49 años fue el que presentó mayor riesgo de diabetes tanto a nivel general como en hombres y mujeres, y que a partir de los 60 años, el riesgo disminuye; las edades entre 40 a 60 años, son las que han reportado tener mayor riesgo de la enfermedad al comparar con edades menores a 40 o mayores de 60 años (13,55).

En este estudio, se observó que el sobrepeso y la obesidad son los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de diabetes tipo 2; en las personas con sobrepeso el riesgo de la enfermedad se duplica, y en las personas con obesidad, este riesgo se triplica al comparar con las personas con peso normal. De igual forma, al analizar con obesidad central el riesgo se duplica en comparación con los que no tienen esta exposición. Se ha encontrado que la obesidad está asociada con la resistencia a la insulina y con el aumento de intolerancia a la glucosa (24,36,37), esta, es la exposición que ha mostrado tener una mayor fuerza de asociación con el desarrollo de diabetes tipo 2, tanto a nivel nacional como internacional (13,49,50,54,55).

En el análisis de factores individuales, se observó que el no hacer ejercicio, es un factor de riesgo para diabetes tipo 2, este factor es bien conocido y coincide con lo reportado en otros estudios en México, donde las personas que realizan actividad física tienen una probabilidad 20% menor de presentar la enfermedad (13). En el presente estudio, al realizar el análisis multivariado, el ejercicio, no mostró diferencias estadísticamente significativas.

El relación con el tabaquismo, en el análisis crudo, se observó que fumar incrementa el riesgo de desarrollar la enfermedad en un 14% en comparación con los no fumadores; esto concuerda con lo encontrado por otros estudios donde se evidencia que los fumadores presentan incidencias más alta de diabetes tipo 2 (9). Lim Nam-Kyoo y cols en 2012, encontraron que los fumadores tienen 68% más riesgo de la enfermedad en comparación con los no fumadores (OR 1.68 IC95% 1.35-2.09) (12), Akiko Nanri y cols en 2015, encontraron un 24% más riesgo (OR 1.24 IC95% 1.09-1.40) (11) y Hippisley-Cox Julia en 2018, encontraron un efecto dosis respuesta donde el riesgo de la enfermedad oscila entre 18 hasta un 57% desde el fumador leve hasta el severo, en comparación con los no fumadores (7). Sin embargo, en el estudio que realizamos, en el análisis multivariado, el tabaquismo se presentó en la dirección opuesta (como factor protector), por lo que estos resultados no son concluyentes.

Diferentes modelos de predicción del riesgo de diabetes tipo 2 han sido desarrollados con factores como edad, sexo, tabaquismo, actividad física, dieta, medidas antropométricas, antecedente familiar de diabetes, escolaridad, medidas bioquímicas, entre otros (7,11–13). En este estudio, el conjunto de variables como el IMC, la obesidad central, el sexo, la edad y la escolaridad permitió desarrollar un modelo predictivo del riesgo de diabetes tipo 2 que discrimina de forma adecuada en un 72.2% (AUC 0.722 IC95% 0.705-0.740).

Se ha encontrado que modelos con variables simples, han mostrado tener buena capacidad de discriminación con AUC mayor a 60; en este estudio, el modelo desarrollado, discrimina en mayor porcentaje con respecto a modelos básicos planteados en otros estudios; por ejemplo, en el modelo sin mediciones bioquímicas desarrollado en México, y que incluye edad, antecedente familiar de diabetes, índice cintura-cadera, IMC e hipertensión arterial encontraron un AUC 0.65 (13) y en el estudio realizado en Corea, el modelo desarrollado con las variables de edad, antecedente familiar de diabetes, tabaquismo, IMC e hipertensión presentó un AUC

de 0.65 (12). La discriminación del modelo, es similar a la encontrada en un estudio realizado en Japón, donde el modelo no invasivo con las variables de edad, sexo, IMC, circunferencia de cintura, hipertensión y tabaquismo presentó un AUC de 0.71 (11) y fue menor con respecto a la encontrada en un estudio de Inglaterra, donde el modelo básico incluyó edad, etnia, privación, IMC, tabaquismo, antecedente familiar de diabetes, enfermedad cardiovascular, hipertensión, uso de medicamentos, esquizofrenia, ovario poliquístico; y presentó un AUC de 0.83 para mujeres y de 0.81 para hombres (7).

La principal limitación de esta investigación fue el espacio entre las dos mediciones (15 años en promedio), esto no permite conocer con claridad el cambio intrasujeto de las exposiciones a través del tiempo, otra limitación importante fue que variables clave para el estudio del evento, como la dieta, el ejercicio y el tabaquismo, no estaban estructuradas de tal forma que permitieran tener un conocimiento más detallado de la exposición y su relación con la enfermedad.

## 11. CONCLUSIONES

- La incidencia de diabetes tipo 2 en nuestro estudio es una de las más altas encontradas en México, un cuarto de la población estudio (25.8%), en un periodo promedio de 15 años.
- La obesidad es el factor de riesgo más importante para el desarrollo de diabetes tipo 2, por lo que mediciones sencillas de antropometría, como talla, peso, circunferencia de cintura y circunferencia de cadera, son variables clave para la predicción de la enfermedad.
- El análisis conjunto de variables como edad, IMC, obesidad central, sexo, y escolaridad, permiten predecir el riesgo de diabetes tipo 2 en la población estudio; esto puede facilitar la toma de decisiones del personal de salud, con el fin de orientar recomendaciones de acuerdo con las exposiciones y a la probabilidad individual de desarrollar la enfermedad.
- El tabaquismo, siendo conocido como factor de riesgo para la diabetes tipo 2, en este estudio, no resultó ser factor de riesgo al ajustar por otras variables. Se requiere revisar la estructura de esta variable en futuras mediciones, con el fin de acercarnos más al comportamiento de esta exposición en la población estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kuri-Morales Pablo Antonio. La transición en salud y su impacto en la demanda de servicios. *Gac Med Mex* [Internet]. 2011;147:451–4. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2011/gm116b.pdf>
2. Wolpert, Enrique; Robles, Guillermo; Reyes P. Transición epidemiológica de las enfermedades crónicas y degenerativas en México. *Gaceta Médica de México*; 1993. p. 185–9.
3. Organización Mundial de la Salud OMS. Las 10 principales causas de defunción [Internet]. 2018. Available from: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
4. Organización Panamericana de la Salud OPS. Panorama regional y perfiles de país [Internet]. Washington, D.C. 2017. 1–260 p. Available from: <http://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/wp-content/uploads/2017/09/Print-Version-Spanish.pdf>
5. Tapia-Conyer R, Kuri-Morales P, Alegre-Díaz J, Whitlock G, Emberson J, Clark S, et al. Cohort profile: The Mexico City prospective study. *Int J Epidemiol*. 2006;
6. Kuri-Morales P, Emberson J, Alegre-Díaz J, Tapia-Conyer R, Collins R, Peto R, et al. The prevalence of chronic diseases and major disease risk factors at different ages among 150 000 men and women living in Mexico City: Cross-sectional analyses of a prospective study. *BMC Public Health*. 2009;9:1–9.
7. Hippisley-cox J, Coupland C. Development and validation of QDiabetes-2018 risk prediction algorithm to estimate future risk of type 2 diabetes : cohort study. *BMJ Open*. 2018;1–18.
8. Zhang M, Zhang H, Wang C, Ren Y. Development and Validation of a Risk-Score Model for Type 2 Diabetes : A Cohort Study of a Rural Adult Chinese Population. *PLoS One*. 2016;11:1–13.
9. Hartwig S, Kluttig A, Tiller D, Fricke J, Müller G, Schipf S, et al. Anthropometric markers and their association with incident type 2 diabetes mellitus : which marker is best for prediction ? Pooled analysis of four German population-based cohort studies and comparison with a nationwide cohort study. *BMJ Open*. 2016;
10. Adegbija O, Hoy W, Wang Z. Predicting Absolute Risk of Type 2 Diabetes Using Age and Waist Circumference Values in an Aboriginal Australian Community. *PLoS One*. 2015;1–10.
11. Nanri A, Nakagawa T, Kuwahara K, Yamamoto S. Development of Risk Score for Predicting 3- Year Incidence of Type 2 Diabetes : Japan Epidemiology Collaboration on Occupational Health Study. *PLoS One*. 2015;10:1–16.
12. Lim N, Park S, Choi S, Lee K, Park H. A Risk Score for Predicting the Incidence of Type 2 Diabetes in a Middle Aged Korean Cohort. *Japanese Circ Soc*. 2012;
13. Arellano-campos O, Gómez-velasco D V, Bello-chavolla OY, Cruz-bautista I, Melgarejo-hernandez MA, Muñoz-hernandez L, et al. Development and validation of a predictive model for incident type 2 diabetes in middle-aged

- Mexican adults : the metabolic syndrome cohort. *BMC Endocr Disord*. 2019;8:1–10.
14. Rojas-martínez R, Escamilla-núñez C, Gómez-velasco D V, Zárate-rojas E, Aguilar-salinas CA. Diseño y validación de un score para detectar adultos con prediabetes y diabetes no diagnosticada. *Salud Publica Mex*. 2018;60(5):500–9.
  15. Gaytán-hernández D, Gutiérrez-enríquez SO, González-acevedo CE, Miranda-herrera M, Hernández-ibarra LE. Escenario futuro de la diabetes mellitus tipo 2 estimado con un modelo de simulación dinámico predictivo. *Rev Panam Salud Pública*. 2017;(6):1–8.
  16. Secretaría de Salud de México. Informe sobre la Salud de los Mexicanos 2015 [Internet]. 2015. Available from: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64176/INFORME\\_LA\\_SALUD\\_DE\\_LOS\\_MEXICANOS\\_2015\\_S.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64176/INFORME_LA_SALUD_DE_LOS_MEXICANOS_2015_S.pdf)
  17. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2012 [Internet]. Instituto Nacional de Salud Pública. 2012. Available from: <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
  18. Hernandez Ávila M, Gutierrez JP, Reynoso Noverón N. Diabetes mellitus en México: El estado de la epidemia. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2013;55(1):s129–36. Available from: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342013000800009&nrm=iso](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342013000800009&nrm=iso)
  19. Alegre-Díaz J, Herrington W, López-Cervantes M, Gnatiuc L, Ramirez R, Hill M, et al. Diabetes and Cause-Specific Mortality in Mexico City. *N Engl J Med* [Internet]. 2016;375(20):1961–71. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1605368>
  20. Organización Mundial de la Salud OMS. Informe mundial sobre la diabetes [Internet]. 2016. Available from: <http://www.who.int/diabetes/global-report>
  21. Asociación Latinoamericana de Diabetes ALAD. Guías ALAD sobre el Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia. *Asoc Latinoam Diabetes ALAD* [Internet]. 2013; Available from: <http://www.revistaalad.com/>
  22. Observatorio Mexicano de Enfermedades No Transmisibles OMENT. Asumiendo el control de la diabetes [Internet]. México; 2016. Available from: [http://oment.uanl.mx/wp-content/uploads/2016/11/FMidete\\_Asumiendo-Control-Diabetes-2016.pdf](http://oment.uanl.mx/wp-content/uploads/2016/11/FMidete_Asumiendo-Control-Diabetes-2016.pdf)
  23. Pérez F. Epidemiología y fisiopatología de la Diabetes Mellitus tipo 2. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2009;20(5):565–71.
  24. Candela-Martínez J. ¿Cuáles son los factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 ? [Internet]. 2015 [cited 2018 Nov 19]. p. 16–8. Available from: <https://redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/P3.pdf>
  25. Cervantes-villagrana RD, Presno-bernal JM. Fisiopatología de la diabetes y los mecanismos de muerte de las células  $\beta$  pancreáticas. *Rev Endocrinol y Nutr*. 2013;21(3):98–106.
  26. Morford J, Mauvais-jarvis F. Sex differences in the effects of androgens acting in the central nervous system on metabolism. *Dialogues Clin*

- Neurosci. 2016;18:415–24.
27. Corbould A. Effects of androgens on insulin action in women : is androgen excess a component of female metabolic syndrome ? *Diabetes Metab Res Rev.* 2008;24(July):520–32.
  28. Kautzky-willer A, Pacini G. Sex and gender differences in risk, pathophysiology and complications of type 2 diabetes mellitus. *Endocr Rev.* 2016;(May):1–42.
  29. Fink RI, Kolterman OG, Griffin J. Mechanisms of Insulin Resistance in Aging. *J Clin Invest.* 1983;71(June):1523–35.
  30. Lerman-garber I, Rosales-calderón M. Cambios en la tolerancia a la glucosa en el anciano. *Rev Investig Clínica.* 2010;62:312–7.
  31. Vaag A, Gillberg L, Hansen NS, Hjort L, Geeti P, Thomas N, et al. Genetic, non-genetic and epigenetic risk determinants in developmental programming of type 2 diabetes. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2014;93:1099–108.
  32. Ridderstråle M, Groop L. Genetic dissection of type 2 diabetes. *Mol Cell Endocrinol.* 2009;297:10–7.
  33. Cals JWL, Kotz D. Type 2 diabetes : pathogenesis and treatment. *Lancet.* 2008;371:2153–6.
  34. Groop L, Pociot F. Genetics of diabetes – Are we missing the genes or the disease ? *Mol Cell Endocrinol [Internet].* 2014;382(1):726–39. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mce.2013.04.002>
  35. Kaul N, Ali S. Genes , Genetics , and Environment in Type 2 Diabetes : Implication in Personalized Medicine. *DNA Cell Biol.* 2015;35(1):1–12.
  36. Serván PR. Obesity and Diabetes. *Nutr Hosp.* 2013;28:138–43.
  37. Leitner DR, Yumuk V, Micic D, Woodward E, Toplak H, Schindler K. Obesity and Type 2 Diabetes : Two Diseases with a Need for Combined Treatment Strategies – EASO Can Lead the Way. *Obes Facts.* 2017;10:483–92.
  38. Secretaría de Salud de México. Guía de práctica clínica: Prevención, diagnóstico y tratamiento del sobrepeso y la obesidad exógena [Internet]. 2012. Available from: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/046\\_GPC\\_ObesidadAdulto/IMSS\\_046\\_08\\_GRR.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/046_GPC_ObesidadAdulto/IMSS_046_08_GRR.pdf)
  39. Delgado A, Valdés Y, Marcel E. Obesidad visceral : predictor de diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares. *Rev Latinoam Patol Clínica y Med Lab.* 2016;63(2):67–75.
  40. Gaggini M, Saponaro C, Gastaldelli A. Not all fats are created equal : adipose vs . ectopic fat , implication in cardiometabolic diseases. *Horm Mol Biol Clin Investig.* 2015;
  41. Organización Mundial de la Salud OMS. 10 Datos sobre la obesidad. 2018.
  42. Asociación Latinoamericana de Diabetes ALAD. Guía de práctica clínica de síndrome metabólico. 2019.
  43. Organización Mundial de la Salud OMS. Guía para las mediciones físicas ( Step 2 ). 2016. p. 3–4.
  44. Gómez-Zorita S, Urdampilleta A. Avances en diabetología. Elsevier. 2012;28(1):19–26.
  45. Fabían-SanMiguel, María; Cobo-Abreu C. Tabaquismo y diabetes. *Rev del Inst Nac Enfermedades Respir.* 2007;20:149–58.

46. Pérez Rodríguez A, Berenguer Gouarnaluses M. Algunos determinantes sociales y su asociación con la diabetes mellitus de tipo 2. *Medisan*. 2015;19(10):1268–71.
47. Moreno-altamirano L, García-García JJ, Soto-Estrada G, Capraro S, Limón-Cruz D. Epidemiología y determinantes sociales asociados a la obesidad y la diabetes tipo 2 en México. *Rev Médica del Hosp Gen México* [Internet]. 2014;77(3):114–23. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0185106314000067>
48. Magliano DJ, Islam RM, Barr ELM, Gregg EW, Pavkov ME, Harding JL, et al. Trends in incidence of total or type 2 diabetes: Systematic review. *BMJ*. 2019;366:1–12.
49. Gil-Montalbán E, Martín-Ríos M., Ortiz-Marrón H, Zorrilla-Torras B, Martínez-Cortés M, Esteban-Vasallo M., et al. Incidencia de diabetes tipo 2 y factores asociados en la población adulta de la Comunidad de Madrid. Cohorte PREDIMERC. *Rev Clínica Española*. 2015;215(9):495–502.
50. Lovera MN, Susana M, Rascón C, Malarczuc C, Olivera CC, Bonneau GA, et al. Incidencia de Diabetes Mellitus tipo 2 y factores de riesgo en una cohorte de trabajadores de la salud. *Acta Bioquim Clin Latinoamerica*. 2014;48(1):45–52.
51. Organización Mundial de la Salud. Diabetes, datos y cifras [Internet]. 2018. Available from: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
52. Altamirano LM, Cruz DL. Panorama general y factores asociados a la diabetes. *Rev Facultad Med UNAM* [Internet]. 2009;52(5):219–23. Available from: <http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no52-5/RFM052000506.pdf><http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2009/un095f.pdf>
53. Alvear MG. Una propuesta para el manejo de la diabetes mellitus tipo 2 en unidades del primer nivel de atención. *Rev la Fac Nac Salud Pública* [Internet]. 2013;31(1):85–92. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnsp/v31n1/v31n1a10.pdf><http://proyectos.concytec.gob.pe/access/proquest.htm?url=http://search.proquest.com/ip>
54. Stern D, Mazariegos M, Ortiz-Panozo E, Campos H, Malik VS, Lajous M, et al. Sugar-sweetened soda consumption increases diabetes risk among Mexican women. *J Nutr*. 2019;149(5):795–803.
55. Pinto G, Beltrán-Sánchez H. Prospective study of the link between overweight/obesity and diabetes incidence among Mexican older adults: 2001-2012. *Salud Publica Mex*. 2015;57(1):S15–21.
56. González-Villalpando C, Dávila-Cervantes CA, Zamora-Macorra M, Trejo-Valdivia B, González-Villalpando ME. Incidence of type 2 diabetes in Mexico. Results of The Mexico City Diabetes Study after 18 years of follow-up. *Salud Publica Mex*. 2014;56(1):11–7.
57. Fundación Carlos Slim. Sistema de Información en Enfermedades Crónicas (SIC) [Internet]. 2018 [cited 2018 Nov 19]. Available from: <http://www.tablerocronicas.info/DirApp/tableros/OSicDetIntro.aspx>
58. Gordis L. Estudios de cohorte. In: Elsevier, editor. *Epidemiología*. 5th ed. Barcelona; 2015. p. 179–88.
59. Kleinbaum D, Kupper L, Morgenstern H. *Epidemiologic Research*. Reinhold

- VN, editor. New York; 1982. 592 p.
60. S.K L, Lemeshow S. Sample size determination in health studies. World Health Organization, editor. World Health Organization WHO. Ginebra: World Health Organization; 1991. 92 p.
  61. Garcilazo-Ávila JA. Relación de indicadores antropométricos con el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en población adulta, urbana, mayor de 35 años de la Ciudad de México. Universidad Nacional Autónoma de México; 2017.
  62. Pértega-Díaz S, Pita-Fernández S. Cálculo de poder estadístico de un estudio. *Atención Primaria en la Red*. 2003;10(1):59–63.
  63. Kleinbaum DG, Klein M. Logistic Regression. 3rd ed. New York: Springer Science & Business Media; 2010. 702 p.
  64. Ballinger GA. Using Generalized Estimating Equations for Longitudinal Data Analysis. *Organ Res Methods*. 2004;7(2):127–50.
  65. Hardin JW, Hilbe JM. Generalized Estimating Equations. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press; 2013. 274 p.
  66. Martínez-González MA, Sánchez-Villegas A, Toledo-Atucha EA, Faulin-Fajardo J. Bioestadística amigable. 3rd ed. Ciudad de México: Elsevier Ltd; 2014.
  67. Steyerberg EW, Vickers AJ, Cook NR, Gerds T, Obuchowski N, Pencina MJ, et al. Assessing the performance of prediction models: a framework for some traditional and novel measures. *Epidemiology*. 2010;21(1):128–38.

## ANEXOS

### Anexo 1. Operacionalización de variables

	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala de medición	Posibles valores
<b>VARIABLES DEPENDIENTE</b>				
Diabetes tipo 2	Enfermedad crónica de tipo metabólico que ocurre cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce	Personas que en la segunda medición cumplan con alguno de los siguientes criterios: autoreporte del diagnóstico establecido por un médico, uso de medicamentos hipoglucemiantes o resultado de hemoglobina glicosilada HbA1c mayor o igual a 6.5%.	Cualitativa nominal - dicotómica	0=No 1=Si
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>				
Sexo	Características sexuales primarias	Sexo del participante	Cualitativa nominal - dicotómica	1=Hombre 2=Mujer
Edad	Años de vida que tiene la persona	Edad en años cumplidos verificado con reporte de participante y fecha de nacimiento	Cuantitativa discreta	35 a 96 años
Grupos de edad	Conjunto de individuos clasificados en edades determinadas	Intervalo de edad en el que se encuentra el individuo	Cualitativa ordinal	0=35-39 años 1=40-49 años 2=50-59 años 3=60-69 años 4=>=70 años
Peso	Masa corporal total de un individuo	Peso del individuo medido en kilogramos	Cuantitativa de razón	30 a 200 kg
Talla	tamaño del individuo desde la coronilla de la cabeza hasta los pies (talones)	Talla del individuo medida en centímetros	Cuantitativa de razón	Medida en metros
Índice de masa corporal (IMC)	Indicador de la relación entre el peso y la talla	División del peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (IMC = kg/m <sup>2</sup> )	Cuantitativa de razón	15 a >40
índice de masa corporal categórico	Clasificación de los individuos de acuerdo con su índice de masa corporal	IMC en puntos de corte: Peso normal (<25) Sobrepeso (>=25 & <30) Obesidad (>=30)	Cualitativa ordinal	1=Peso normal 2=Sobrepeso 3=Obesidad
Circunferencia de la cintura (CCI)	Indicador de adiposidad central	Medición en centímetros a la altura de la cicatriz umbilical en el punto medio entre la última costilla palpable y la parte superior de la cresta iliaca	Cuantitativa de razón	40 a 200 cm
Circunferencia de la cadera (Cca)	Indicador de adiposidad central	Medición en centímetros con los brazos relajados a cada lado en el lugar más ancho por encima de las nalgas	Cuantitativa de razón	56 a 200 cm

Índice cintura cadera	Índice que sirve para determinar la distribución de la grasa corporal y la obesidad abdominal	Cociente de la circunferencia de la cintura y la circunferencia de la cadera ( $IciCa = Cci/Cca$ )	Cuantitativa de razón	Calculado
Obesidad central	Clasificación de los individuos de acuerdo con su índice cintura cadera	Clasificación de obesidad central según Ica: Hombres: $\geq 0.95$ Mujeres: $\geq 0.85$	Cualitativa nominal - dicotómica	0=No 1=Sí
Consumo de frutas y verduras	Tipo de alimentos consumidos	Número de días a la semana que consume frutas o verduras reportado por el participante	Cualitativa ordinal	< 3 3 a 4 5 a 7
Consumo de comida frita	Tipo de alimentos consumidos	Número de días a la semana que consume fritos reportado por el participante	Cualitativa ordinal	Nunca 1 a 2 3 a 4 5 a 7
Actividad física	Ejercicio realizado con cierta periodicidad	Reporte por parte del participante si realiza o no algún tipo de actividad física	Cualitativa nominal - dicotómica	Sí No
Días a la semana de actividad física	Periodicidad con la que se realiza la actividad física	Número de días que la persona realiza ejercicio o alguna actividad física a la semana	Cualitativa nominal	<3 veces por semana $\geq 3$ veces por semana
Minutos de ejercicio	Número de minutos invertidos en la actividad física realizada	Número de minutos invertidos en la cada actividad física realizada, reportados por el participante	Cualitativa ordinal	<30 minutos 30 a 60 minutos >60 minutos
Frecuencia de ejercicio	Periodicidad con la que se realiza la actividad física y minutos invertidos	Número de días que la persona realiza ejercicio o alguna actividad física a la semana y número de minutos invertidos en la cada actividad física realizada	Cualitativa ordinal	No hace ejercicio <3 vecxsem, <30 min <3 vecxsem, $\geq 30$ min $\geq 3$ vecxsem, <30 min $\geq 3$ vecxsem, $\geq 30$ min
Ha fumado alguna vez en la vida	Hábito de fumar tabaco alguna vez a lo largo de la vida	Reporte por parte del participante si ha fumado alguna vez en la vida	Cualitativa nominal - dicotómica	Sí No
Fuma actualmente	Hábito de fumar tabaco actual	Reporte por parte del participante si fuma actualmente	Cualitativa nominal - dicotómica	Sí No
Estatus de fumador	Hábito de fumar tabaco alguna vez a lo largo de la vida	Clasificación de los participantes de acuerdo con si nunca ha fumado, si era fumador en el pasado y si es fumador en el presente	Cualitativa ordinal	No fumador Exfumador Fumador
Escolaridad	Grado de estudios cursados en alguna institución académica	Grado de estudios cursados reportados por el participante	Cualitativa ordinal	Primaria o menos Secundaria- Bachillerato Profesional y posgrado

Ocupación	Tipo de trabajo que desempeña el participante, y que le genera recursos económicos	Trabajo en el que se desempeña reportado por el participante	Cualitativa nominal	Desempleado Informal Formal
-----------	--	--	---------------------	-----------------------------

## Anexo 2. Consentimiento informado medición basal



### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por este conducto le comunico que la información que usted proporcionará servirá para llevar a cabo estudios sobre enfermedades crónicas (Hipertensión, Diabetes, Cánceres, etc.); esta información será manejada con estricta confidencialidad. Asimismo le informo que se le tomará una muestra de su sangre, misma que será objeto de diversas pruebas, entre ellas, estudios genéticos.

Debido al costo alto de estas pruebas, el proceso de esta información no se llevará a cabo de inmediato, y será llevado a cabo hasta mucho después. Mientras tanto, su muestra será congelada y conservada dentro de tanques de nitrógeno líquido en instalaciones especiales.

Nosotros queremos que usted esté cuidadosamente informado sobre los procesos implicados en este importante proyecto de investigación ya que queremos distinguirnos por nuestro trabajo ético y transparente, para contar con su apoyo.

Este proyecto de investigación, que beneficiará a todos los mexicanos en el futuro, se lleva a cabo en coordinación con la Secretaría de Salud, la Organización Mundial de la Salud y la Universidad de Oxford.

Su participación es voluntaria y de gran importancia; con su firma confirmará que ha sido informado, entiende y acepta participar en este estudio. Al firmar aceptará que se lleven a cabo los estudios mencionados y que utilizemos la información que usted proporcione con fines de investigación médica.

**¡SI TIENE DUDA, NO DUDE EN PREGUNTAR!!!**

**ESTAMOS PARA SERVIRLE.**





### Anexo 3. Consentimiento informado re-encuesta



**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO LLAMADO “Estudio prospectivo de la Ciudad de México: Encuesta anidada de 10,000 participantes en un estudio de cohorte observacional establecido; de 150,000 adultos mexicanos y análisis de los efectos de la obesidad y la diabetes en la muerte prematura principalmente por causas cardiovasculares”**

**Investigador principal:** Dr. Gustavo A. Olaiz Fernández (Teléfono en la UNAM 5623 2300 ext. 82344)

**Lugar de la investigación:** UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Av. Universidad No. 3000,  
Col. Universidad Nacional Autónoma de México, CU,  
Del. Coyoacán  
México, D. F. CP: 04510

Está usted invitado a participar en este estudio de investigación. Antes de decidir si participar o no, usted debe saber y entender cada uno de los apartados siguientes. No dude en preguntar acerca de cualquier aspecto del estudio en caso de duda. Si decide participar, se le pedirá que firme y feche este formulario de consentimiento, del que se le entregará una copia.

- 1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO DEL ESTUDIO:** El principal objetivo que tenemos es evaluar las diversas características (incluidas aquellas medibles en sangre) para el riesgo de muerte y enfermedad por enfermedades crónicas (como diabetes o hipertensión). Entre los mexicanos de mediana edad, alrededor de un tercio son obesos y un cuarto de la población tiene diabetes actualmente. En el 2004 iniciamos un estudio en el que reclutamos a 150,000 mexicanos de mediana edad; debido a que este estudio es muy grande, podemos explorar los efectos directos e indirectos de la obesidad y la diabetes en la mortalidad prematura de manera más confiable que nunca en esta población. Usted es parte de esa población hace 10 años aproximadamente.
- 2. PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO:** Si usted acepta participar, se le harán preguntas acerca de su estilo de vida (si practica deportes, si fuma, si bebe alcohol, etc.), se le medirá la presión de su sangre, su altura, peso (y otras medidas del tamaño del cuerpo) y sus volúmenes aéreos pulmonares, también se tomará una muestra de su sangre y orina, a partir de la cual se podrá estudiar su estado de salud en el futuro midiendo sus niveles de azúcar, grasas e incluidos algunos estudios de genes para buscar marcadores específicos para Diabetes, Cánceres y otros padecimientos crónicos. Esta muestra de sangre se conservará y analizará en Inglaterra, ya que esta investigación se hace en sociedad con la Universidad de Oxford.
- 3. MOLESTIAS Y RIESGOS POTENCIALES:** El único riesgo potencial puede ser una pequeña molestia o hinchazón cuando se toma la muestra de sangre venosa. Esta será tomada por enfermeras capacitadas.
- 4. ESTUDIO DE BENEFICIOS:** No habrá ningún beneficio directo para usted al participar en este estudio.
- 5. PROCEDIMIENTOS ALTERNATIVOS:** No existen procedimientos alternativos. La única opción es no participar en el estudio
- 6. PREGUNTAS Y ACLARACIONES:** Recibirá respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación.
- 7. RETIRO DE CONSENTIMIENTO:** Tendrá la libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios para continuar su cuidado y tratamiento.
- 8. CONFIDENCIALIDAD:** No será identificado y se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad.
- 9. GARANTÍA DE RECIBIR INFORMACIÓN ACTUALIZADA:** Se le proporcionará información actualizada obtenida durante el estudio, aunque ésta pudiera afectar su voluntad para continuar participando.
- 10. LESIONES:** En caso de una complicación médica atribuible a esta encuesta, contamos con un convenio con el Hospital General de Xoco para que usted pueda ser atendido, lo único que usted deberá hacer es llamar al Dr. Malaquías López Cervantes de la UNAM o al Dr. Jesús Alegre Díaz de la Secretaría de Salud a los teléfonos que se indican. (Hospital General de Xoco: Av. México Coyoacán s/n, Esq. Bruno Traven,

Col. General Anaya, Delegación Benito Juárez C.P. 30340). Esta investigación se registró ante la División de investigación de la Facultad de Medicina de la UNAM tel.: 5623-2298.

- 11. GASTOS ADICIONALES:** Su participación será gratuita, si surge algún gasto adicional, éstos serán absorbidos por el presupuesto de la investigación.

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO:** Confirmando que he leído y entendido lo anterior y que:

- Mi participación en este estudio es voluntaria y soy libre de retirarme de una parte o la totalidad del proyecto en cualquier momento y sin razón y sin que haya ninguna consecuencia negativa para mí.
- Recibiré información sobre los resultados de mis mediciones físicas, pero estos resultados no se podrían utilizar para el diagnóstico de enfermedades. La muestra de sangre que proporcione será almacenada a largo plazo con fines de investigación, pero ninguno de los resultados de las pruebas de mis muestras me será devuelto. Las muestras biológicas obtenidas no serán utilizadas para líneas celulares permanentes ni inmortales.
- Entiendo que la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad de Oxford, en Inglaterra, que son las principales instituciones coordinando este proyecto con la Secretaría de Salud en México, tratarán a toda la información proporcionada por mí de forma confidencial. Ni la información, ni las muestras proporcionadas por mí, se podrán utilizar directamente para ningún propósito comercial.

Seleccione y marque una de las siguientes opciones (A o B):

A. /\_\_\_/ Acepto que mis muestras se estudien para la fase actual del estudio y acepto que se guarden para estudios futuros relacionados con los objetivos del proyecto.

O bien, en caso de que su deseo para participar sea solo en parte de la Investigación, puede también seleccionar

B. /\_\_\_/ Acepto que mis muestras se estudien para la fase actual del estudio, pero NO acepto que se guarden para estudios futuros.

\_\_\_\_\_  
**Nombre y firma (o huella digital) del participante**

\_\_\_\_\_  
**Fecha**

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma (o huella digital) de un testigo y relación con el participante  
(familiar, amigo, vecino, etc.)

\_\_\_\_\_  
**Fecha**

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma (o huella digital) de un testigo y relación con el participante  
(familiar, amigo, vecino, etc.)

\_\_\_\_\_  
**Fecha**

En caso de duda puede usted acudir a:  
Dr. Jesús Alegre Díaz Teléfono en la SSA 5062 1600 ext.59425  
Comités de ética e Investigación de la División de investigación de la Facultad de Medicina de la UNAM.  
Tel: 5623-2298

#### Anexo 4. Declaración de variables medición basal

Nº	Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Valor
1	CADENA	Carácter	20	Arreglo de los campos (MUNICIPIO + AGEB + AREA + MANZANA + VIVIENDA + p05i + p20+ Registro único)  Facilita la verificación	Desde: 00100101001001010101 Hasta: 016999999999999032002
2	MUNICIPIO	Numérico	3	Municipio	De 001 a 016
3	AGEB	Numérico	3	AGEB	De 001 a 999
4	AREA	Numérico	2	Área de Listado	De 01 a 99
5	MANZANA	Numérico	3	Manzana	De 001 a 999
6	VIVIENDA	Numérico	3	Vivienda	De 001 a 999
7	P05I	Numérico	2	Familia	De 01 a 03
8	P20	Numérico	2	Posición del sujeto de estudio dentro de la familia	De 01 a 20
9	P21	Numérico	4	Parentesco:  Jefe de familia Esposo(a) Hijo(a) Nieto(a) Padre-Madre Hermano(a) Abuelo Tío(a) Primo(a) Sobrino(a) Suegro(a) Cuñado(a) Otro No sabe, no responde	  211 212 213 214 215 216 217 218 219 2110 2111 2112 2113 2199
10	EDAD	Numérico	4	¿Cuántos años cumplidos tiene?  Edad	  De 35 a 110
11	P22	Carácter	6	¿Cuántos años cumplidos tiene, e iniciales de la persona?  Edad e iniciales	  De 35 a 110
12	NOMBRE	Carácter	30	Nombre o nombres	Abierto
13	PATERNO	Carácter	30	Apellido paterno	Abierto
14	MATERNO	Carácter	30	Apellido materno	Abierto
15	P23	Carácter	3	Sexo  Masculino Femenino	  231 232
16	P24	Carácter	3	¿Cuál es su estado civil?  Soltero Divorciado Unión libre Separado Casado Viudo No sabe, no responde	  241 242 243 244 245 246 249

17	P25	Carácter	4	<p>¿Cuál su último grado de estudios?</p> <p>Analfabeta 251  Sabe leer solamente 252  Sabe leer y escribir 253  Primaria incompleta 254  Primaria completa 256</p> <p>Estudios técnicos con primaria terminada 257</p> <p>Secundaria incompleta 258  Secundaria completa 259</p> <p>Estudios técnicos con secundaria terminada 2511</p> <p>Bachillerato 2512</p> <p>Estudios técnicos con bachillerato terminado 2513</p> <p>Profesional incompleto 2514  Profesional 255  Posgrado 2510  No sabe, no responde 2599</p>	
18	P25BIS	Carácter	4	<p><b>Los valores de este campo Están recodificados</b></p> <p>Analfabeta 251  Sabe leer solamente 252  Sabe leer y escribir 253  Primaria incompleta 254  Primaria completa 255</p> <p>Estudios técnicos con primaria terminada 256</p> <p>Secundaria incompleta 257  Secundaria completa 258</p> <p>Estudios técnicos con secundaria terminada 259</p> <p>Bachillerato 2510</p> <p>Estudios técnicos con bachillerato terminado 2511</p> <p>Profesional incompleto 2512  Profesional 2513  Posgrado 2514  No sabe, no responde 2599</p>	
19	P26	Carácter	3	<p>¿Desde cuándo vive usted en esta Delegación?</p> <p>Menos de un año 261  De 1 a 4 años 262  De 5 a 9 años 263  De 10 a 14 años 264</p>	

				Más de 9 años No sabe, no responde	269
20	P27	Carácter	4	¿Cuál es su ocupación principal?	
				Profesionista	271
				Obrero o artesano	272
				Trabajador en la industria de la construcción	273
				Técnico	274
				Ayudantes y similares	275
				Operador de vehículos de transporte	276
				Trabajadores de la educación	277
				Empleado del Sector Público	278
				Estudiante	279
				Trabajadores del arte	2710
				Empleado del Sector Privado	2711
				Hogar	2712
				Funcionario, directivo, patrón o empresario	2713
				Trabajador en servicios personales, excepto domésticos	2714
				Jubilado	2715
				Comerciante o dependiente	2716
				Trabajador en servicios domésticos	2717
				Rentista	2718
				Vendedor sin establecimiento fijo	2719
				Trabajador en protección y vigilancia	2720
				Sin empleo	2721
				No sabe, no responde	2799
21	P28	Carácter	7	¿Cuál es su ingreso mensual promedio?	Abierto
22	SERVISALUD	Carácter	3	¿De cuál servicio de salud es usuario?	
				SSA	1

				IMSS ISSSTE SEDENA SECMAR PEMEX INI Médico privado Dispensario médico Otro servicio No sabe, no responde	2 3 4 5 6 7 8 9 10 99
23	P29	Carácter	3	¿Realiza algún ejercicio o deporte?  Si (continúa en p29) No (salta a p32)  No sabe, no responde (salta a p32)	291 292  299
24	P30	Carácter	3	¿Cuántas veces a la semana realiza el ejercicio?  Menos de una vez a la semana  1-2 veces a la semana 3 o más veces a la semana No sabe, no responde	301  302 303 309
25	P31	Carácter	3	Cuando usted hace ejercicio, ¿durante cuántos minutos lo hace?  Menos de 30 minutos De 30 a 60 minutos Más de 60 minutos No sabe, no responde	311 312 313 319
26	P32	Carácter	2	En relación con su descanso, en promedio  ¿Cuántas horas duerme cada día?  No sabe, no responde	De 3 a 22  99
27	P33	Carácter	3	¿Ha fumado tabaco alguna vez en su vida?  Si (continúa en p34) No (salta a p44)  No sabe, no responde (salta a p44)	331 332  339
28	P34	Carácter	2	¿A qué edad empezó usted a fumar regularmente?	De 01 hasta el valor de p22
29	P35	Carácter	3	¿Fuma usted actualmente?  Si (continúa en p36) No (salta a p40)  No sabe, no responde	351 352  359

30	P36	Carácter	3	(salta a p40) ¿Con qué frecuencia fuma?	
				Diario	361
				Semanalmente	362
				Mensualmente	363
				Ocasionalmente	364
				No sabe, no responde	369
31	P37	Carácter	2	¿Cuántos cigarrillos fuma en promedio al día?	Abierto
				No sabe, no responde	99
32	P38	Carácter	3	Cuando fuma, ¿Dá el golpe?	
				Si	381
				No	382
				No sabe, no responde	389
33	P39	Carácter	3	¿Alguna vez ha dejado de fumar?	
				Si (continúa en p40)	391
				No (salta a p44)	392
				No sabe, no responde (salta a p44)	399
34	P40	Carácter	3	¿Hace cuánto tiempo dejó de fumar? La última vez que lo dejó	
				Menos de 1 año	401
				1 a 3 años	402
				Más de 3 años	403
				No sabe, no responde	409
35	P41	Carácter	3	La última vez que dejó de fumar, ¿cuánto tiempo lo dejó?	
				Menos de 1 año	411
				1 a 2 años	412
				Más de 2 años	413
				No sabe, no responde	419
36	P42	Carácter	3	Cuando fumaba, ¿con qué frecuencia lo hacía?	
				Diario	421
				Semanalmente	422
				Mensualmente	423
				Ocasionalmente	424
				No sabe, no responde	429
37	P43	Carácter	2	¿Cuántos cigarrillos fumaba en promedio al día?	De 1 a 98
				No sabe, no responde	99
38	P44	Carácter	2	De las personas que viven con usted, ¿cuántas fuman dentro de la vivienda?	De 1 a 20
				No sabe, no responde	99

39	P45	Carácter	4	<p>En los últimos 12 meses, ¿qué tan seguido tomó alguna bebida que contenga alcohol? (Cerveza, pulque, vino, brandy, whisky, ron, tequila, coleros, presidencolas, etc.)</p> <p>Todos los días 451  3 – 4 veces por semana 454  1 – 2 veces por semana 457  2 – 3 veces al mes 452</p> <p>más o menos una vez al mes 455</p> <p>6 a 11 veces al año 458  1 a 5 veces al año 453</p> <p>Nunca en los últimos 12 meses, pero sí anteriormente 456</p> <p>Nunca ha tomado alcohol (salta a p48) 459</p> <p>No sabe, no responde (salta a p48) 4599</p>
40	P46	Carácter	3	<p>¿Cuántas copas o vasos toma usted en una sola ocasión?, esto es, cualquier combinación de cerveza, vino, ron, etc.</p> <p>1 a 2 461  3 a 4 462  5 a 7 463  8 a 11 464  12 o más 465  No sabe, no responde 469</p>
41	P47	Carácter	3	<p>¿Cuál es la bebida que consume o ha consumido con mayor frecuencia?</p> <p>Cerveza 471  Vino de mesa 472</p> <p>Brandy, whisky, tequila o ron 473</p> <p>Pulque 474</p> <p>Cooler (vinos refrescantes) 475</p> <p>Alcohol puro 476  Otra bebida alcohólica 477  No sabe, no responde 479</p>
42	P48A	Carácter	4	PRIMER PADECIMIENTO

				<p>¿Alguna vez le han diagnosticado a usted alguna de las siguientes enfermedades?</p> <p>Enfisema  Infarto cardíaco 481  Angina de pecho 482  Diabetes 483  Asma 484  485</p> <p>Embolia, derrame cerebral, hemorragia cerebral o accidente cerebrovascular 486</p> <p>Enfermedad renal crónica  Úlcera 487  Cirrosis hepática 488  Hipertensión 489  Cáncer de pulmón 4810  Cáncer de próstata 4811  Cáncer de cuello uterino 4813  Cáncer de mama 4814  4815</p> <p>Cáncer de esófago, estómago, intestino 4816</p> <p>Cáncer de boca, nariz o garganta 4817</p> <p>Otro cáncer 4812</p> <p>Insuficiencia arterial periférica 4818</p> <p>Ninguna o fin de las opciones 4819</p> <p>No sabe, no responde 4899</p>	
43	P49AFECA	Carácter	3	<p>Claves de las décadas de diagnóstico</p> <p>1950 – 1959 495  1960 – 1969 496  1970 – 1979 497  1980 – 1989 498  1990 – 1999 499  2000 – 2009 491  No recuerda 490</p>	
44	P49AFABIS	Carácter	3	<p><b>Los valores de este campo Están recodificados</b></p> <p>Claves de las décadas de diagnóstico</p> <p>1950 – 1959 491  1960 – 1969 492  1970 – 1979 493  1980 – 1989 494</p>	

				1990 – 1999 2000 – 2009 No recuerda	495 496 499
45	P48B	Carácter	4	SEGUNDO PADECIMIENTO  ¿Alguna vez le han diagnosticado a usted alguna de las siguientes enfermedades?  Enfisema Infarto cardíaco Angina de pecho Diabetes Asma  Embolia, derrame cerebral, hemorragia cerebral o accidente cerebrovascular  Enfermedad renal crónica Úlcera Cirrosis hepática Hipertensión Cáncer de pulmón Cáncer de próstata Cáncer de cuello uterino Cáncer de mama  Cáncer de esófago, estómago, intestino  Cáncer de boca, nariz o garganta  Otro cáncer  Insuficiencia arterial periférica  Ninguna o fin de las opciones  No sabe, no responde	481 482 483 484 485  486  487 488 489 4810 4811 4813 4814 4815  4816  4817  4812  4818  4819  4899
46	P49AFECB	Carácter	3	Claves de las décadas de diagnóstico  1950 – 1959 1960 – 1969 1970 – 1979 1980 – 1989 1990 – 1999 2000 – 2009 No recuerda	495 496 497 498 499 491 490
47	P49AFBBIS	Carácter	3	<b>Los valores de este campo Están recodificados</b>	

				Claves de las décadas de diagnóstico	
				1950 – 1959	491
				1960 – 1969	492
				1970 – 1979	493
				1980 – 1989	494
				1990 – 1999	495
				2000 – 2009	496
				No recuerda	499
48	P48C	Carácter	4	TERCER PADECIMIENTO	
				¿Alguna vez le han diagnosticado a usted alguna de las siguientes enfermedades?	
				Enfisema	481
				Infarto cardíaco	482
				Angina de pecho	483
				Diabetes	484
				Asma	485
				Embolia, derrame cerebral, hemorragia cerebral o accidente cerebrovascular	486
				Enfermedad renal crónica	487
				Úlcera	488
				Cirrosis hepática	489
				Hipertensión	4810
				Cáncer de pulmón	4811
				Cáncer de próstata	4813
				Cáncer de cuello uterino	4814
				Cáncer de mama	4815
				Cáncer de esófago, estómago, intestino	4816
				Cáncer de boca, nariz o garganta	4817
				Otro cáncer	4812
				Insuficiencia arterial periférica	4818
				Ninguna o fin de las opciones	4819
				No sabe, no responde	4899
49	P49AFECC	Carácter	3	Claves de las décadas de diagnóstico	
				1950 – 1959	495
				1960 – 1969	496
				1970 – 1979	497
				1980 – 1989	498
				1990 – 1999	499

				2000 – 2009 No recuerda	491 490
50	P49AFGBIS	Carácter	3	<b>Los valores de este campo Están recodificados</b>  Claves de las décadas de diagnóstico  1950 – 1959 1960 – 1969 1970 – 1979 1980 – 1989 1990 – 1999 2000 – 2009 No recuerda	491 492 493 494 495 496 499
51	P50	Carácter	3	En caso de que el valor de p23 sea igual a 232  ¿Todavía regla (menstrúa) usted?  Si (salta a p54) No (continúa en p51)  No sabe, no responde (continúa en p51)	501 502 509
52	P51	Carácter	3	<b>En caso de que el valor de p23 sea igual a 232</b>  ¿Le han operado a usted para quitarle la matriz (el útero)?  Si No No sabe, no responde	511 512 519
53	P52	Carácter	3	En caso de que el valor de p23 sea igual a 232  ¿Le han operado a usted para quitarle los ovarios?  Si No No sabe, no responde	521 522 529
54	P53	Carácter	3	En caso de que el valor de p23 sea igual a 232  ¿Ha tomado usted alguna terapia hormonal para los problemas de la menopausia?  Si No No sabe, no responde	531 532 539
55	P54	Carácter	3	En caso de que el valor de p23 sea igual a 232  ¿Cuál de los siguientes anticonceptivos ha	

				<p>utilizado con más frecuencia?</p> <p>Hormonales orales Hormonas inyectables Otro Ninguno No sabe, no responde</p>	<p>541 542 543 544 549</p>
56	P55	Carácter	2	<p>En caso de que el valor de p23 sea igual a 232</p> <p>Si usted ha tenido relaciones sexuales, ¿a qué edad tuvo su primera relación?</p> <p>No sabe, no responde</p>	<p>De 01 hasta el valor de p22 99</p>
57	P56	Carácter	2	<p>En caso de que el valor de p23 sea igual a 232</p> <p>¿Qué edad tenía cuando se embarazó por primera vez?</p> <p>No sabe, no responde</p>	<p>De 11 hasta el valor de p22 o 55 99</p>
58	P57	Carácter	2	<p>En caso de que el valor de p23 sea igual a 232</p> <p>¿Cuántos embarazos ha tenido?</p> <p>No sabe, no responde</p>	<p>De 01 hasta 25 99</p>
59	P58	Carácter	3	<p>¿Cuántos días a la semana consume usted frutas o vegetales?</p> <p>1 a 2 3 a 4 5 a 7 Nunca No sabe, no responde</p>	<p>581 582 583 584 589</p>
60	P59	Carácter	3	<p>¿Cuántas días a la semana consume comida frita? (sopes, huaraches, frijoles refritos, quesadillas)</p> <p>1 a 2 3 a 4 5 a 7 Nunca No sabe, no responde</p>	<p>591 592 593 594 599</p>
61	P60	Carácter	3	<p>¿Con qué tipo de grasa se cocinan sus alimentos regularmente?</p> <p>Aceite de oliva Otro aceite vegetal (cártamo, soya) Mantequilla</p>	<p>601 602 603</p>

				Margarina Manteca vegetal Manteca animal Ninguna No sabe, no responde	604 605 606 607 609
62	P61	Carácter	3	¿Ha utilizado algún medicamento (incluyendo aspirinas o mejorales) por más de un mes?  Si (salta a p63) No (continúa en p62)  No sabe, no responde (continúa en p62)	611 612  619
63	P62	Carácter	3	¿Cuándo fue la última vez que utilizó algún medicamento por más de una mes?  2 a 3 meses (continúa en p63)  4 a 6 meses (continúa en p63)  Más de 6 meses (continúa en p63)  No sabe, no responde (salta a p64)  Nunca (salta a p64)	621  622  623  624  629
64	P63	Carácter	14	Nombre de los medicamentos consumidos por más de un mes  Clave	De 001 a 7050
65	P63A	Carácter	5	Nombre del primer medicamento  Clave	De 001 a 7050
66	P63B	Carácter	5	Nombre del segundo medicamento  Clave	De 001 a 7050
67	P63C	Carácter	5	Nombre del tercer medicamento  Clave	De 001 a 7050
68	P64	Carácter	23	Tensión arterial  Tres tomas. 3 minutos entre cada toma.	Abierto
69	SISTOL_A	Numérico	3	Primera toma de tensión arterial sistólica.	Abierto
70	DIASTOL_A	Numérico	3	Primer toma de tensión arterial diastólica.	Abierto
71	SISTOL_B	Numérico	3	Segunda toma de tensión arterial sistólica.	Abierto

72	DIASTOL_B	Numérico	3	Segunda toma de tensión arterial diastólica.	Abierto
73	SISTOL_C	Numérico	3	Tercera toma de tensión arterial sistólica.	Abierto
74	DIASTOL_C	Numérico	3	Segunda toma de tensión arterial diastólica.	Abierto
75	PROM_SISTO	Numérico	6	Promedio de las tres tomas de tensión arterial sistólica.	Calculado
76	PROM_DIAST	Numérico	6	Promedio de las tres tomas de tensión arterial diastólica.	Calculado
77	P65	Carácter	5	Peso (en kilogramos)	Desde 20.0 hasta 260.0
78	P66	Carácter	5	Talla (en milímetros)	Desde 1000 hasta 2000
79	P67	Carácter	5	Diámetro de la cintura (en milímetros)	Desde 400 hasta 2000
80	P68	Carácter	5	Diámetro de la cadera (en milímetros)	Desde 470 hasta 2200
81	INDMASCOR				
82	INDCINCAD				
83	P69	Carácter	3	Resultado de la toma de muestra de sangre  Toma de sangre adecuada (continúa en p70 o "fechatoma")  Toma de sangre inadecuada (salta a p73)  Se negó a la toma de sangre (salta a p73)	691  692  699
84	P70	Carácter	11	Fecha y hora de la toma de muestra	Desde: 1404981245 Hasta: 0111011740
85	FECHATOMA	Fecha	8	Fecha de la toma de muestra	Desde: 14/04/1998 Hasta: 24/04/2004
86	HORATOMA	Carácter	6	Hora de la toma de muestra	Desde: 00:01 Hasta: 23:59
87	P71	Carácter	11	Fecha y hora del último alimento	Desde: 1404981000 Hasta: 0111011725
88	FECHACOME	Fecha	8	Fecha del último alimento	Desde: 14/04/1998 Hasta: 24/04/2004
89	HORACOME	Carácter	6	Hora del último alimento	Desde: 00:01 Hasta: 23:59
90	P72	Carácter	9	En caso de que el valor de p69 sea igual a 691  Código de Vacutainer	Desde: MEX000001 Hasta: MEX999999
91	P73	Carácter	3	Resultado de la entrevista  Se negó a dar información  Entrevista completa con medición y toma de sangre  Entrevista completa sin medición ni toma de sangre	731  732  733

				Entrevista completa con toma de sangre pero sin medición	734
				Entrevista completa con medición pero sin toma de sangre	735
92	LECTOR	Carácter	2	Valor convencional asignado durante la revisión de información	Desde: 01 Hasta: 99
93	PALM	Carácter	4	Valor convencional asignado durante la revisión de información	Desde: 001 Hasta: 999
94	ENCUESTO	Carácter	10	Valor convencional asignado durante la revisión de información	Abierto
95	FECHA	Fecha	8	Valor asignado durante la revisión de información	Abierto
96	CONDICION	Carácter	30	Indicación para alguna condición especial	Abierto
97	EUREKA	Carácter	40	Indicación de difunto confirmado	Abierto
98	VIVE	Numérico	3	Vivo Fallecido	1 2
99	FIRMA	Carácter	150	Ubicación del archivo escaneado que contiene la firma.	Abierto

### Anexo 5. Declaración de variables re-encuesta

Nº	Pregunta	Campo	Tipo	Longitud	Descripción	Valor
1	REGISTRO	Número de Jon	Carácter	10	Arreglo alfanumérico	
2	CADENA	Identificador	Carácter	20	Arreglo de los campos (MUNICIPIO + AGE + AREA + MANZANA + VIVIENDA + Familia + Posición familiar	

3	MUNICIPIO	Ubicación	Numérico	3	Municipio de la persona entrevistada. Formato de INEGI 1998	3 o 7
4	AGEB	Ubicación	Numérico	3	Ageb de la persona entrevistada. Formato de INEGI 1998	
5	AREA	Ubicación	Numérico	3	Área de la persona entrevistada. Formato de INEGI 1998	
6	MANZANA	Ubicación	Numérico	3	Manzana de la persona entrevistada. Formato de INEGI 1998	
7	VIVIENDA	Ubicación	Numérico	3	Vivienda de la persona entrevistada. Formato de INEGI 1998	
8	NOMBRE	Nombre			Nombre de la persona entrevistada.	Abierto
9	PATERNO	Paterno			Apellido paterno de la persona entrevistada.	Abierto
10	MATERNO	Materno			Apellido materno de la persona entrevistada.	Abierto
11	SEXO	Sexo	Numérico	3	Sexo Masculino Femenino	1 2
12	EDAD	Edad en basal.	Numérico	4	Años cumplidos en la encuesta basal.	35 a 110
13	EDAD_HOY	Edad actual 1	Numérico	4	Edad actual calculada.	52 a 110
14	VAR00001		NUMERICO	4		
15	FECHA	Fecha de la entrevista	Fecha	8	Fecha de la entrevista.	
16	HORA_INI	Hora de la entrevista	Carácter	10	Hora de inicio de la entrevista.	09:00 a 19:00
17	SOLO_HORA		CARÁCTER	6		
18	LATITUD_A	Coordenadas	Numérico	20	Latitud del lugar de la entrevista.	19.282508 a 19.403389
19	LONGITUD_A	Coordenadas	Numérico	20	Longitud del lugar de la entrevista.	-98.964119 a -99.204231
20	1.1	¿Es la persona correcta?	Numérico		¿Es la persona correcta?	

	P_0101				Sí No No sabe. No responde.	1 (Salta a P_0102) 2 (Salta a P_0815) 3 (Salta a P_0815)
21	1.2  P_0102	Confirma domicilio	Numérico	2	¿Esta dirección es o fue la correcta para la persona identificada en la sección Buscar Prospecto?  Si Nadie en casa  La persona se rehúsa a hablar con el encuestador.  La persona coopera, pero la dirección es incorrecta para la casa.  La casa ya no existe.  No sabe. No responde.	1 (Salta a P_0103) 2 (Salta a P_0815) 3 (Salta a P_0815)  4 (Salta a P_0815)  5 (Salta a P_0815) 6 (Salta a P_0815)
21	1.3  P_0103	Está en casa	Carácter		¿La persona identificada se encuentra en casa?  Si  No. Se mudó. Sondar por el nuevo domicilio.  No. Falleció.  No. Pero está viva. Acordar otra revisita.  No sabe. No responde.	1 (Salta a P_0104) 2 (Salta a P_0815)  3 (Salta a P_0106) 4 (Salta a P_0815) 5 (Salta a P_0815)
22	1.4  P_0104	Participa	Carácter	2	¿La persona identificada acepta participar en la Reencuesta (ahora)?  Si No	1 (Salta a P_0201) 2 (Salta a P_0815)
23	1.6  P_010601 P_010602 P_010603  P_010604  VAR00002  P_010605 P_010606	Falleció	Carácter	4	Fecha aproximada de Nacimiento:  Día Mes AÑO DE NACIMIENTO 1  No sabe. No responde.  AÑO DE NACIMIENTO  Día Mes	1 a 31 1 a 12 1901 a 1970 (1 a 70)  0 - 1

	P_010607 VAR00003 P_010608 P_010609 P_010610 P_010611 P_010612				AÑO DE FALLECIMIE 1 AÑO DE FALLECIMIE No sabe. No responde. Lugar del deceso. No sabe. No responde. Causa de deceso: No sabe. No responde.	1998 a 2015 (1 a 17)  0 - 1 Abierto 0 – 1 Abierto 0 – 1
24	2.1  P_020101 P_020102 P_020103  P_020104 P_020105	Natalicio	Numérico	3	Fecha de Nacimiento  Día Mes Año  Años cumplidos No sabe. No responde.	  1 a 31 1 a 12 1901 a 1970 (1 a 70)  45 a 115 0 - 1
25	2.2  P_0202	Estado civil	Carácter	7	Estado civil:  Soltero Divorciado Unión Libre Separado Casado Viudo No sabe. No responde.	  1 2 3 4 5 6 7
26	2.3  P_0203	Lee- escribe	Carácter	3	Sabe leer y escribir:  Analfabeta Sabe leer solamente Sabe leer y escribir No sabe. No responde.	  1 2 3 4
27	2.4  P_0204	Escolaridad	Carácter	3	Grado de estudios:  Primaria incompleta Primaria completa  Primaria terminada con estudios técnicos  Secundaria incompleta. Secundaria completa. Secundaria con estudios técnicos.  Bachillerato incompleto. Bachillerato completo. Bachillerato con estudios técnicos.	  1 2  3  4 5 6  7 8 9

					Profesional incompleto.	10
					Profesional completo	11
					Posgrado.	12
					Sin estudios formales	13
					No sabe. No responde.	14
28	2.5 P_0205	Jubilado	Carácter	3	Está jubilado:	
					Si	1
					No	2
					No sabe. No responde.	3
29	2.6 P_0206	Ocupación principal o la previa	Carácter	21	Ocupación principal:	
					Profesionista	1
					Obrero o artesano	2
					Trabajador en la industria de la construcción.	3
					Técnico	4
					Ayudantes y similares	5
					Operador de vehículo de transporte.	6
					Trabajadores de la educación	7
					Empleado del Sector Público	8
					Estudiante	9
					Trabajadores del arte	10
					Empleado del Sector Privado	11
					Hogar	12
					Funcionario, directivo, patrón o empresario.	13
					Trabajador en servicios personales, excepto domésticos.	14
					Comerciante o dependiente.	15
					Trabajador doméstico	16
					Contratista	17
					Vendedor sin establecimiento fijo.	18
					Policía/guardia de seguridad	19
					Rentista	

					Desempleado No sabe. No responde.	20 21 22
30	2.7  P_020701 P_020702	Ingreso mensual promedio	Numérico	2	¿Cuál es su ingreso mensual promedio? (incluya cualquier salario, pensión o beneficio).  Pesos al mes No sabe. No responde.	Abierto 0 - 1
31	2.8  P_020801 P_020802	Ingreso Familiar	Carácter	4	Ingreso familiar al mes:  Pesos al mes No sabe. No responde.	Abierto 0 - 1
32	2.9  P_0209	Servicio Médico	Carácter	13	¿De cuál servicio de salud es usuario?  SSA IMSS ISSSTE SEDENA SECMAR PEMEX INI Seguro Popular Médico privado Dispensario médico Otro servicio No sabe. No responde.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
33	3.1  P_0301	Ejercicio o deporte	Carácter	3	Realiza ejercicio o deporte  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
34	3.2  P_030201 P_030202	Periodicidad del Ejercicio	Numérico	1 2	¿Cuántas veces a la semana realiza el ejercicio o el deporte?  Días No sabe. No responde.	1 a 7 0 - 1
35	3.3  P_030301  P_030302	Duración del ejercicio	Numérico	1	Cuando usted hace el ejercicio o el deporte, ¿durante cuántos minutos lo hace?  Minutos  No sabe. No responde.	5 a 180 cada 15 (1 a 35) 0 - 1
36	3.4  P_030401	Tiempo de pie	Numérico	3	¿Cuántas horas al día normalmente, permanece usted de pie?  Horas	1 a 19 y Ninguna

	P_030402				No sabe. No responde.	(1 a 20) 0 - 1
37	3.5  P_030501 P_030502	Periodicidad de caminar	Numérico	2	¿Cuántos días de la semana usted camina por 10 minutos o más?  Días No sabe. No responde.	1 a 6 0 - 1
38	3.6  P_030601  P_030602	Tiempo caminata	Numérico	3	¿Cuánto tiempo (horas) camina usted en esos días?  Horas  No sabe. No responde.	1 a 29 y Ninguna (1 a 30) 0 - 1
39	3.7  P_030701 P_030702	Hábitos de sueño	Numérico	2	¿Cuántas horas duerme cada día?  Horas No sabe. No responde.	1 a 20 0 - 1
40	3.8  P_0308	Tabaquismo	Carácter	3	¿Ha fumado tabaco alguna vez en su vida?  Si No No sabe. No responde.	1 (Salta a 3.9) 2 (Salta a 3.21) 3 (Salta a 3.21)
41	3.9  P_030901 VAR00004 P_030902	Edad del Inicio de Tabaquismo	Numérico	3	¿A qué edad empezó usted a fumar regularmente?  Años 1  Años  No sabe. No responde.	10 a 100 (1 a 90) 0 - 1
42	3.10  P_0310	Tabaquismo actual	Numérico	2	¿Fuma usted actualmente?  Si No No sabe. No responde.	1 (Salta a 3.11) 2 (Salta a 3.17) 3 (Salta a 3.17)
43	3.11  P_031101 P_031102	Periodicidad	Numérico	3	FUMADORES: ¿Aproximadamente cuántos días a la semana usted fuma?  Días No sabe. No responde.	1 a 7 0 - 1
44	3.12	Cantidad	Numérico	3	FUMADORES: Los días que usted fuma, ¿Cuántos cigarrillos fuma en promedio al día?	

	P_031201 P_031202				Cigarrillos No sabe. No responde.	1 a 120 0 - 1
45	3.13  P_0313	Estilo de fumar	Carácter	3	FUMADORES: Cuando fuma, ¿"da el golpe" No (humo en la boca) Si (boca y garganta)  Si (inhala profundamente)  No sabe. No responde.	1 2  3  4
46	3.14  P_0314	Abandono tabaquismo	Carácter	3	FUMADORES: ¿Alguna vez ha tratado de dejar de fumar?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
47	3.15  P_0315	Deseo de abandono de Tabaco	Carácter	3	FUMADORES: ¿Desea usted dejar de fumar en su futuro inmediato?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
48	3.16  P_031601 VAR00005 P_031602	Tabaquismo Hoy	Numérico	2	FUMADORES: ¿Cuántos cigarrillos ha fumado usted hoy?  Cigarrillos 1  Cigarrillos  No sabe. No responde.	0 a 119 (1 – 120)    0 - 1
						Salta a 3.21
49	3.17  P_031701 P_031702	Tabaquismo en el Pasado	Numérico	2	EX-FUMADORES: ¿Hace cuántos años dejó de fumar, la última vez que lo dejó?  Años No sabe. No responde.	1 a 30 0 - 1
50	3.18  P_031801 VAR00006 P_031802	Edad de tabaquismo pasado	Numérico	4	EX-FUMADORES: ¿Qué edad tenía usted la última vez que dejó de fumar?  Edad 1 Edad  No sabe. No responde.	21 a 50 (1 a 30)   0 - 1
51	3.18b	Causa de abandono de tabaquismo	Carácter	3	EX-FUMADORES: ¿Dejó de fumar por haber enfermado?	

	P_0318b				Si No No sabe. No responde.	1 2 3
52	3.19  P_031901 P_031902	Frecuencia de tabacos en el pasado	Carácter	3	EX-FUMADORES: ¿Cuántos días a la semana solía usted fumar?  Días No sabe. No responde.	1 a 7 0 - 1
53	3.20  P_032001 P_032002	Cantidad de tabacos en el pasado	Carácter	4	EX-FUMADORES: Los días que fumaba, ¿Cuántos cigarrillos fumaba en promedio al día?  Cigarrillos No sabe. No responde.	1 a 120 0 - 1
54	3.21  P_032101  P_032102	Tabaquismo en vivienda	Numérico	3	De las personas que viven con usted, ¿Cuántas fuman dentro de la vivienda?  Personas  No sabe. No responde.	1 a 10 y Ninguna (1 a 11) 0 - 1
55	3.22  P_0322	Alcoholismo actual	Carácter	3	¿Ha tomado usted alguna bebida alcohólica el año pasado?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
56	3.23  P_032301 P_032302	Frecuencia de ingesta	Numérico	4	¿Qué tan seguido tomó alguna bebida que contenga alcohol?  Días a la semana Menos frecuente Tomaba alcohol pero ya no Nunca tomaba alcohol No sabe. No responde.	1 a 7 (Salta a 3.24) 1 (Salta a 3.24) 2 (Salta a 3.29) 3 (Salta a 4.1) 4 (Salta a 4.1)
57	3.24	Alcoholismo actual	Carácter	3	BEBEDOR ACTUALMENTE: Cuando toma, ¿Cuántas copas o vasos toma usted en una sola ocasión?, (esto es, cualquier combinación de cerveza, vino, ron, etc.)	

	P_032401 P_032402				Copas por ocasión No sabe. No responde.	1 a 30 0 - 1
58	3.25  P_03250101 P_03250201  P_03250301  P_03250401 P_03250501 P_03250601 P_03250701 P_032508	Bebida que consume	Carácter	3	Bebida que consume o ha consumido con mayor frecuencia:  Cerveza Vino  Licor (Brandy, whiskey, tequila o ron).  Pulque Cooler Alcohol puro Otra bebida alcohólica. No sabe. No responde.	0 - 1 0 - 1  0 - 1  0 - 1 0 - 1 0 - 1 0 - 1 0 - 1
59	3.26    P_0326	Disminución de alcoholismo	Carácter	4	BEBEDOR ACTUALMENTE: ¿Ha reducido la cantidad de alcohol que bebe debido a que esté usted enfermo actualmente?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
60	3.27    P_0327	Hábitos y alcoholismo	Carácter	3	BEBEDOR ACTUALMENTE: ¿Consumo alcohol sobre todo cuando consumo alimentos, o en otras ocasiones?  Principalmente con los alimentos.  Principalmente no con alimentos.  Sin un patrón regular No sabe. No responde.	1  2  3 4
61	3.28    P_0328	Frecuencia de alcoholismo en la mañana	Carácter	3	BEBEDOR ACTUALMENTE: Durante el último mes, ¿qué tan seguido consumió bebidas alcohólicas EN LA MAÑANA?  Nunca 1 día a la semana  Algunos días a la semana  Diario o casi diario No sabe. No responde.	1 2  3

						4 5
62	3.29  P_0329	Causa de ex bebedor	Carácter	3	EX-BEBEDORES: ¿Dejó de beber debido a que usted enfermó?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
63	4.1 P_0401  P_04010101 P_04010102 VAR00007 P_04010103 P_04010201 P_04010202 VAR00029 P_04010203 P_04010301 P_04010302 VAR00008 P_04010303  P_04010401 P_04010402 VAR00009 P_04010403 P_04010501 P_04010502 VAR00010 P_04010503 P_04010601 P_04010602 VAR00011 P_04010603 P_04010701 P_04010702 VAR00012 P_04010703 P_04010801 P_04010802 VAR00013 P_04010803  P_04010901  P_04010902 VAR00014 P_04010903  P_04011001  P_04011002	Enfermedades que ha padecido	Carácter	3	¿Alguna vez le han diagnosticado a usted alguna de las siguientes enfermedades? y dígame ¿En qué año fue usted diagnosticado?  EPOC AÑO DE EPOC 1 AÑO DE EPOC PESO DEL EPOC Bronquitis crónica AÑO 1 AÑO PESO Tuberculosis AÑO 1 AÑO PESO  Enfisema AÑO 1 AÑO PESO Infarto cardíaco AÑO 1 AÑO PESO Angina de pecho AÑO 1 AÑO PESO Diabetes AÑO 1 AÑO PESO Asma AÑO 1 AÑO PESO  Embolia, derrame cerebral AÑO 1 AÑO PESO  Enfermedad renal crónica AÑO 1 AÑO PESO  Úlcera	0 - 1  1 - 10 0 - 1 (Salta a 4.4.1)  1 - 10 0 - 1  1 - 10 0 - 1

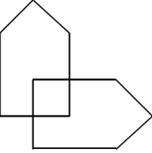
VAR00015				AÑO 1	
P_04011003				AÑO	1 -10
				PESO	
P_04011101				Cirrosis hepática	0 - 1
P_04011102				AÑO 1	
VAR00016				AÑO	
P_04011103				PESO	1 -10
P_04011201				Hipertensión	0 - 1
P_04011202				AÑO 1	
VAR00017				AÑO	
P_04011203				PESO	1 -10
P_04011301				Parkinson	0 - 1
P_04011302				AÑO 1	
VAR00018				AÑO	
P_04011303				PESO	1 -10
P_04011401				Demencia	0 - 1
P_04011402				AÑO 1	
VAR00019				AÑO	
P_04011403				PESO	1 -10
P_04011501				Osteoporosis	0 - 1
P_04011502				AÑO 1	
VAR00020				AÑO	
P_04011503				PESO	1 -10
P_04011601				Cáncer (sitio)	0 - 1
P_04011602				Pulmón	
VAR00021				AÑO 1	
P_04011603				AÑO	1 -10
P_040117				PESO	0 - 1
P_04011801				Próstata	0 - 1
P_04011802				AÑO 1	
VAR00022				AÑO	
P_04011803				PESO	1 -10
P_04011901				Cuello uterino	0 - 1
P_04011902				AÑO 1	
VAR00023				AÑO	
P_04011903				PESO	1 -10
P_04012001				Mama	0 - 1
P_04012002				AÑO 1	
VAR00024				AÑO	
P_04012003				PESO	1 -10
P_04012101					0 - 1 (Salta a 4.3.1)
P_04012102				Esófago, estómago,	
VAR00025				intestino	
P_04012103				AÑO 1	1 -10
				AÑO	
P_04012201				PESO	0 - 1
				Oral, nasal o garganta	
P_04012202				AÑO 1	
VAR00026				AÑO	1 -10
P_04012203				PESO	
P_04012301				Otro cáncer	0 - 1
P_04012302				AÑO 1	
VAR00027				AÑO	
P_04012303				PESO	1 -10
P_04012401				Ninguna Enfermedad	0 - 1
P_04012402				No sabe. No responde.	
VAR00028					
P_04012403					1 -10
P_040125					0 - 1
P_040126					0 - 1

64	4.2.1.  P_04201	Padeció infarto cardiaco embolia o derrame cerebral  Farmacoterapia	Carácter	3	¿Toma usted medicinas por su Infarto cardiaco, Angina de pecho, Embolia o Derrame cerebral?  Si  No  No sabe. No responde.	1 (Salta a 2.2.2) 2 (Salta a 4.3.1 y/o 4.4.1) 3 (Salta a 4.3.1 y/o 4.4.1)
65	4.2.2  P_04020201 P_04020202 P_04020203 P_04020204 P_04020205 P_04020206 P_04020207 P_04020208 P_04020209 P_04020210	Nombres de los fármacos.	Carácter		Nombres de los fármacos.  Fármaco 01 Fármaco 02 Fármaco 03 Fármaco 04 Fármaco 05 Fármaco 06 Fármaco 07 Fármaco 08 Fármaco 09 Fármaco 10	Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto
						Salta a 4.4.1 y/o 4.5.1
66	4.3.1  P_040301	Si cáncer de mama	Carácter	3	¿Está tomando tamoxifen (o Nolvadex)?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
67	4.3.2  P_040302	Continúa Ca Mama	Carácter	3	¿Está tomando un inhibidor de la aromatasa (vgr: Arimidex)?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
68	4.3.3.  P_040303	Ca mama receptor+	Carácter	2	¿Era su cáncer de mama dependiente de hormonas?  Sí No No sabe. No responde.	1 2 3
						Salta a 4.4.1 si es mujer y tiene diabetes.  Salta a 4.4.2 si es hombre y tiene diabetes.  Salta a 4.5.1 si no tiene diabetes.
69	4.4.1  P_040401	Diabetes gestacional	Carácter	2	¿Se le diagnosticó diabetes durante el embarazo solamente?	

					Si No No sabe. No responde.	1 2 3
70	4.4.2  P_040402	Control diabetes	Carácter	2	¿Con qué frecuencia acude al médico para controlar su diabetes?  Diario Semanalmente Mensualmente Algunas veces al año Una vez al año Nunca No sabe. No responde.	1 2 3 4 5 6 7
71	4.4.3  P_040403	Método de control	Carácter	3	¿Cómo controla usted su diabetes?  Solo insulina Solo píldoras  Ambos. Insulina y Píldoras.  Ni insulina ni píldoras No sabe. No responde.	1 2 3 4 5
72	4.4.4  P_04040301 P_04040302 P_04040303 P_04040304 P_04040305 P_04040306 P_04040307 P_04040308 P_04040309 P_04040310		Carácter	3	¿Qué medicamentos toma usted para el control de su diabetes?  Fármaco 01 Fármaco 02 Fármaco 03 Fármaco 04 Fármaco 05 Fármaco 06 Fármaco 07 Fármaco 08 Fármaco 09 Fármaco 10	Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto
73	4.4.5  P_040405	Daño visual	Carácter	3	¿Ha sufrido daño en la retina? o ¿Ha perdido la vista?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
74	4.4.6  P_040406	Complicación Coma	Carácter	3	¿Sufrió de un coma diabético?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3

75	4.4.7 P_040407	Amputación	Carácter	3	¿Le han amputado alguna parte del cuerpo?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
76	4.4.8 P_040408	Diálisis	Carácter	14	¿Le han hecho diálisis?  Sí, pero no en este momento.  Sí, actualmente. No No sabe. No responde.	1  2 3 4
77	4.4.9 P_040409	Receptor de un riñón	Carácter	5	¿Alguna vez lo han sometido a un trasplante de riñón?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
78	4.5.1 P_040501	Año	Carácter	5	¿En qué año estamos?	0 – 1
79	4.5.2 P_040502	Estación	Carácter	5	¿En qué estación estamos?	0 – 1
80	4.5.3 P_040503	Fecha	Carácter	23	¿En qué fecha estamos?	0 – 1
81	4.5.4 P_040504	Semana	Numérico	3	¿En qué día de la semana estamos?	0 – 1
82	4.5.5 P_040505	Mes	Numérico	3	¿En qué mes estamos?	0 – 1
83	4.5.6 P_040506	País	Numérico	3	¿En qué país estamos?	0 – 1
84	4.5.7 P_040507	Ciudad	Numérico	3	¿En qué ciudad estamos?	0 – 1
85	4.5.8 P_040508	Delegación	Numérico	3	¿En qué delegación estamos?	0 – 1
86	4.5.9 P_040509	Calle	Numérico	3	¿En qué calle estamos?	0 – 1

87	4.5.10 P_040510	Núm. vivienda	Numérico	6	¿En qué número de vivienda estamos?	0 – 1
88	4.5.11  P_04051101 P_04051102 P_04051103	Objetos	Numérico	6	Nombre tres objetos a intervalos de un segundo y después pregúntele al entrevistado los tres.  Perro, Manzana, Mesa	0 – 1 0 – 1 0 – 1
89	4.5.12  P_04051201 P_04051202 P_04051203 P_04051204 P_04051205		Carácter	5	A 100 réstele 7. Ahora reste otra vez 7 al resultado, etc. Deténgase después de 5 operaciones.  93 86 79 72 65	0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1
90	4.5.13  P_04051301 P_04051302 P_04051303 P_04051304 P_04051305	Deletreo	Carácter	5	Deletree “MUNDO” al revés.  O D N U M	0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1
91	4.5.14  P_04051401 P_04051402 P_04051403	Recordatorio de los objetos	Carácter	5	Recuerdo de los objetos de 4.5.11  Perro, Manzana, Mesa	0 – 1 0 – 1 0 – 1
92	4.5.15  P_04051501 P_04051502	Señalamiento de objetos	Carácter	5	Señale un lápiz y un reloj. Haga que el entrevistado los nombre cuando los señale.  Lápiz, Reloj.	0 – 1 0 – 1
93	4.5.16  P_040516	Repetición	Carácter		Haga que el entrevistado repita “Ni si, ni no, ni peros”	0 – 1
94	4.5.17	Toma de papel	Carácter		Pídale al entrevistado que tome un papel con su mano derecha, lo doble por la mitad y lo ponga en el suelo.	

	P_04051701 P_04051702 P_04051703				Primera instrucción. Segunda instrucción. Tercera instrucción.	0 – 1 0 – 1 0 – 1
95	4.5.18  P_040518	Leer y obedecer	Carácter	3	Pida al entrevistado que lea y obedezca la siguiente frase:  CIERRE LOS OJOS.	0 – 1
96	4.5.19  P_040519	Frase	Carácter	11	Haga que el entrevistado escriba una frase (la que sea y donde sea).	0 – 1
97	4.5.20  P_040520	Dibujo	Carácter	3	Haga que el entrevistado copie en la pantalla de la tableta el siguiente dibujo:  	0 - 1
98	4.6.1  P_040601	Antecedente de fractura	Carácter	8	¿En alguna ocasión ha sufrido alguna fractura?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
99	4.6.2  P_04060201 P_04060202	Cantidad de fracturas	Numérico	6	¿Cuántas fracturas ha experimentado?  Fracturas No sabe. No responde.	1 a 10 0 - 1
100	4.6.3  P_04060301 P_04060302 P_04060303 VAR00030 P_04060304	Tiempo de la última Fractura	Numérico	11	¿Hace cuánto tuvo su última fractura?  Día Mes Año 1 Año No sabe. No responde.	1 a 31 1 a 12 1991 a 2015 (1 a 25) 0 - 1
101	4.6.4  P_04060401 P_04060402 P_04060403 P_04060404 P_04060405 P_04060406 P_04060407	Sitio de las fracturas	Fecha	8	Sitio de la(s) fractura(s):  Cadera Columna vertebral Fémur Muñeca Brazo Otro sitio No sabe. No responde.	0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1 0 – 1
102	4.6.5	Caída en el último año	Carácter	6	¿Alguna vez se cayó en los últimos 12 meses?	

	P_040605				Si No No sabe. No responde.	1 2 3
103	4.6.6  P_04060601 P_04060602	Número de caídas en el último año	Numérico	9	¿Cuántas veces se ha caído en los últimos 12 meses?  Veces No sabe. No responde.	1 a 10 0 - 1
104	4.6.7  P_040607	Fractura de cadera en hermanos, hijos o padres	Carácter	3	¿Se ha fracturado la cadera alguno de sus hermanos, hijos o padres?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
105	5.1  P_0501	Menstruación	Carácter	2	¿Todavía regla (menstrúa) usted?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
106	5.2  P_0502	Histerectomía	Carácter	4	¿Le han operado a usted para quitarle la matriz (el útero)?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
107	5.3  P_0503	Ooforectomía	Carácter	10	¿Le han operado a usted para quitarle los oios?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
108	5.4  P_0504	Terapia hormonal	Fecha	8	¿Ha tomado usted alguna terapia hormonal para los problemas de la menopausia?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
109	5.5  P_0505	Terapia actual	Carácter	30	¿Actualmente está usted tomando terapia hormonal de remplazo por su menopausia?  Si No No sabe. No responde.	1 2 3
110	5.6	Anticonceptivos	Carácter	40	¿Cuál de los siguientes anticonceptivos ha	

	P_0506				utilizado con más frecuencia? Hormonales orales (la píldora) Hormonales inyectables Otro anticonceptivo Ninguno No sabe. No responde.	1 2 3 4 5
111	6.1  P_060101 P_060102	Consumo de fruta	Numérico	150	¿Cuántos días a la semana consume usted frutas?  Días No sabe. No responde.	1 a 7 0 - 1
112	6.2  P_060201 P_060202	Consumo de verduras	Numérico		¿Cuántos días a la semana consume usted vegetales?  Días No sabe. No responde.	1 a 7 0 - 1
113	6.3  P_060301 P_060302	Consumo de comida frita	Numérico		¿Cuántos días a la semana consume comida frita (sopes, huaraches, frijoles refritos, quesadillas)?  Días No sabe. No responde.	1 a 7 0 - 1
114	6.4  P_0604	Grasa para cocinar	Carácter		¿Con qué tipo de grasa se cocinan sus alimentos regularmente?  Aceite de oliva Otro aceite vegetal (cártamo, soya) Mantequilla Margarina Grasa vegetal (manteca vegetal) Grasa animal (manteca) Ninguna No sabe. No responde.	1 2 3 4 5 6 7
115	6.5	Bebidas azucaradas			¿Cuántos días a la semana consume bebidas azucaradas (refrescos, aguas frescas, café, té)?  Días	

	P_060501 P_060502				No sabe. No responde.	1 a 7 0 - 1
116	6.6  P_060601 P_060602	Cantidad de bebidas			En los días que usted consume bebidas azucaradas, ¿cuántas bebidas consume?  Bebidas No sabe. No responde.	1 a 19 0 - 1
117	6.7  P_0607	Sal extra			¿Con qué frecuencia suele añadir sal a la comida?  Nunca Rara vez. Ocasionalmente. Siempre No sabe. No responde.	1 2 3 4 5
118	6.8  P_060801 P_060802	Consumo de carne			Normalmente ¿cuántos días a la semana come usted carne (cerdo, res, pollo)?  Días No sabe. No responde.	1 a 7 y Ninguno (1 a 8) 0 - 1
119	6.9  P_060901 P_060902	Consumo de pescado			Normalmente ¿cuántos días a la semana come usted pescado?  Días No sabe. No responde.	1 a 7 y Ninguno (1 a 8) 0 - 1
120	6.10  P_061001 P_060902	Entre comidas			Normalmente ¿cuántos días a la semana come usted entre las comidas?  Días No sabe. No responde.	1 a 7 y Ninguno (1 a 8) 0 - 1
121	6.11  P_061101 P_061102	Postres			Normalmente ¿cuántos días a la semana come usted postres?  Días No sabe. No responde.	1 a 7 y Ninguno (1 a 8) 0 - 1
122	6.12  P_0612	Dieta especial			¿Lleva usted alguna dieta especial?  No  Sí, baja en calorías (por la diabetes o para bajar de peso).  Sí, baja en sal (por la hipertensión).	1 2 3 4

					Sí, baja en fosfatos o potasio (por enfermedad renal).	5
					Sí (por alguna otra razón).	6
					No sabe. No responde.	6
123	7.1  P_0701	Administración de medicamentos			¿Ha utilizado algún medicamento recientemente por más de un mes? (incluyendo aspirinas o mejorales)	1 2 3
					Si No No sabe. No responde.	1 2 3
124	7.2  P_070201 P_070202 P_070203 P_070204 P_070205 P_070206 P_070207 P_070208 P_070209 P_070210 P_070211	Nombre de Medicamentos	Carácter		¿Me podría decir el nombre del (o los) medicamento(s) que ha consumido por más de un mes?	Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto 0 - 1
					Fármaco 01 Fármaco 02 Fármaco 03 Fármaco 04 Fármaco 05 Fármaco 06 Fármaco 07 Fármaco 08 Fármaco 09 Fármaco 10 No sabe. No responde.	Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto 0 - 1
125	8.0.1  P_080001	Cadena del baumanómetro	Carácter		Primer lectura. Transferencia del baumanómetro.	Abierto
126	8.0.2  P_080002	Cadena del baumanómetro	Carácter		Segunda lectura. Transferencia del baumanómetro.	Abierto
127	8.0.3  P_080003	Cadena del baumanómetro	Carácter		Tercera lectura. Transferencia del baumanómetro.	Abierto
128	8.0.4  P_080004	Cadena del baumanómetro	Carácter		Traducción de la primer lectura	Abierto
129	8.0.5  P_080005	Cadena del baumanómetro	Carácter		Traducción de la segunda lectura	Abierto
130	8.0.6  P_080006	Cadena del baumanómetro	Carácter		Traducción de la tercera lectura	Abierto

131	8.1 P_08010101 P_08010102 P_08010103 P_08010201 P_08010202 P_08010203 P_08010301 P_08010302 P_08010303 P_080104	Tensión arterial			Tensión Arterial Sistólica 1. Diástólica 1. Pulso 1. Sistólica 2. Diástólica 2. Pulso 2. Sistólica 3. Diástólica 3. Pulso 3. No aceptó la medición. No fue posible tomar la medición.	Por traducción Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto Abierto 1 2
132	8.2 P_080201 VAR00031 P_080202	Talla			Talla (en centímetros, sin zapatos) cm. 1 cm. No aceptó tomar la medición. No fue posible tomar la medición.	110 a 198 (1 a 88) 1 2
133	8.3 P_080301 VAR00032 P_080302	Cintura			Diámetro de la cintura (en centímetros) cm. 1 cm. No aceptó tomar la medición. No fue posible tomar la medición.	50 a 192 (1 a 142) 1 2
134	8.4 P_080401 VAR00033 P_080402	Cadera			Diámetro de la cadera (en centímetros) cm. cm. No aceptó tomar la medición. No fue posible tomar la medición.	60 a 181 (1 a 121) 1 2

135	8.5  P_0805	Fotografía				Toma de fotografías de frente y lateral del abdomen a 150 cm. de distancia y a la altura del ombligo.	
136	8.6  P_080600	Antropometría. Transferencia de la báscula.	Carácter			Antropometría. Transferencia de la báscula.	Abierto
137	8.6  P_080601 P_080602 P_080603 P_080604 P_080605 P_080606 P_080607 P_080608 P_080609 P_080610 P_080611 P_080612 P_080613 P_080614  P_080615  P_080616  P_080617  P_080618  P_080619  P_080620  P_080621  P_080622 P_080623  P_080624  P_080625  P_080626	Otra medidas	Carácter			{0 Control 16 ~0 Control 1 ~1 Control 1 ~2 Control 1 MO Modelo SC-240 SN Secuencia 00000001 a N Bt Tipo corporal 0 = Normal, 1 = Atleta GE Sexo 1 = Hombre, 2 = Mujer AG Edad Años Hm Altura cm. Pt Peso de la ropa Kg. Wk Peso Kg. FW % grasa Porcentaje fW Masa grasa Kg.  MW Masa libre de grasa Kg.  mW Masa muscular Kg.  sW Puntuación de masa muscular del cuerpo entero  bW Masa ósea Kg.  wW Agua total en el cuerpo Porcentaje  ww Índice de agua corporal Índice  MI Índice masa corporal Índice  Sw Peso estándar OV Obesidad Peso ideal Grado de obesidad  IF Índice de grasa visceral Índice  rb Índice de metabolismo basal (kJ) Ingesta diaria de calorías en reposo  rB Ingesta diaria de calorías en reposo	

	P_080627 P_080628 P_080629 P_080630 P_080631 P_0806_1 P_0806_2				rJ rA ZF CS	Índice de metabolismo basal (kcal) Análisis metabolismo basal Edad metabólica Impedancia (50kHz) Suma de comprobación No aceptó tomar la medición Provisional Provisional	Años Ohms Hexadecimal 0 - 1
138	8.7.1 P_080701	Espirometría	Carácter		En los últimos tres meses, ¿ha tenido alguna cirugía torácica o abdominal?  Sí No No sabe. No responde.		1 2 3
139	8.7.2 P_080702	Espirometría	Carácter		En los últimos tres meses, ¿ha sufrido algún ataque cardíaco?  Sí No No sabe. No responde.		1 2 3
140	8.7.3 P_080703	Espirometría	Carácter		En el último mes ¿ha estado hospitalizado por algún otro problema de salud?  Sí No No sabe. No responde.		1 2 3
141	8.7.4 P_080704	Espirometría	Carácter		En los últimos tres meses, ¿lo han operado de la retina o de los ojos?  Sí No No sabe. No responde.		1 2 3
142	8.7.5 P_080705	Espirometría	Carácter		¿Se encuentra en el tercer trimestre de gestación?  Sí No No sabe. No responde.		1 2 3

143	8.7.6  P_080706	Espirometría	Carácter		¿Está tomando algún medicamento para la tuberculosis?  Sí No No sabe. No responde.	1 2 3
144	8.7.7  P_08070701  P_08070702	Espirometría	Carácter		¿Existe alguna otra razón por la que no debería realizarse éste estudio? (por ejemplo: caquexia severa, exacerbación respiratoria)  Sí No No sabe. No responde.  Comentarios a respuesta anterior	1 2 3
145	8.7.8  P_08070801 P_08070802 P_08070803  P_0807080401 P_0807080402 P_0807080403 P_0807080501 P_0807080502 P_0807080503 P_0807080601 P_0807080602  P_0807080603 P_0807080701 P_0807080702 P_0807080703 P_0807080801 P_0807080802 P_0807080803 P_0807080901 P_0807080902 P_0807080903 P_0807081001 P_0807081002 P_0807081003	Espirometría  Primera transferencia Segunda transferencia Tercera transferencia  FEV Pre# FEV Predicho FEV P% FEV1 Pre# FEV1 Predicho FEV1 % FEV1/ FEV6 Pre# FEV1/ FEV6 Predicho FEV1/ FEV6 % PEF Pre# PEF Predicho PEF Pre % P2575 Pre# P2575 Predicho P2575 % FVC Pre# FVC Predicho FVC % FEV1/FVC Pre# FEV1/FVC Predicho FEV1/FVC %	Carácter	7000	Transferencia desde el espirómetro	Hexadecimal
146	8.7.9  P_080709	Espirometría	Carácter		En las últimas tres semanas, ¿ha tenido algún resfriado?  Sí No No sabe. No responde.	1 2 3

147	8.7.10	Espirometría	Carácter		En las últimas 24 horas, ¿ha tomado algún medicamento para respirar?	1 2 3
	P_08071001				Sí No No sabe. No responde.	
	P_08071002				Comentario	
148	8.7.11	Espirometría	Carácter		¿El paciente cuenta con alguna condición médica que pueda alterar el resultado de la Espirometría (ejemplo: xifosis, falta de costillas, etc.)	1 2 3
	P_08071101				Sí No No sabe. No responde.	
	P_08071102				Comentario	
149	8.7.12	Espirometría	Carácter		¿Se observó algún evento adverso relacionado con la prueba durante la realización de la misma?	1 2 3
	P_08071201				Sí No No sabe. No responde.	
	P_08071202				Comentario	
150	8.8	Medicación actual para bajar la presión			¿Ha tomado algún medicamento para bajar su presión arterial en los últimos 2 días?	1 2 3
	P_0808				Sí No No sabe. No responde.	
151	8.9	Tiempo de ingesta de alimentos o bebidas	Numérico		Cuántas horas han pasado desde la última vez que comió o bebió algo (Ignore las bebidas no calóricas como agua o té)	1 a 24 0 - 1
	P_080901 P_080902				Horas transcurridas. No sabe. No responde.	
152	8.10	Muestra sanguínea	Carácter		Resultado de la toma de muestra de sangre.	
	P_0810				Muestra completa. Muestra incompleta.	1 2

					No fue posible tomar la muestra.	3
					No aceptó la toma de muestra.	4
153	8.11  P_0811	Código de barras	Numérico		Código de barras del vacutainer.	MRS00001 a MRS15000
154	8.12  P_081201 P_081202 P_081203 P_081204 P_081205	Fecha y hora	Numérico		Fecha y hora de la muestra de sangre  Día Mes Año Hora Minuto	1 a 31 1 a 12 2015 a 2015 0 a 23 0 a 59
155	8.13  P_0813	Cooperación del entrevistado	Carácter		Percepción de la cooperación:  Excelente. Buena. Suficiente. Pobre.	1 2 3 4
156	8.15  P_08015	Cooperación del entrevistado	Carácter		Resultado de la entrevista.  El prospecto se negó a dar información.  Entrevista completa con medición y toma de sangre.  Entrevista completa sin medición ni toma de sangre.  Entrevista completa con toma de sangre pero sin medición.  Entrevista completa con medición pero sin toma de sangre.  El prospecto cambió de domicilio.  El prospecto falleció.  Entrevista incompleta.  No es la persona correcta.  No es la dirección correcta.	1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

					El prospecto no está en su domicilio.	11
157	HORA_FIN		Carácter	10	Hora de término de la entrevista	09:00 a 19:00
158	LATITUD_B		Numérico	20	Latitud del lugar de la entrevista.	19.282508 a 19.403389
159	LONGITUD_B		Numérico	20	Longitud del lugar de la entrevista.	-98.964119 a -99.204231
160	P72		Carácter	10	Folio de la muestra de sangre en la basal.	MEXNNNNNN
161	VIVE		Numérico	2	Condición en la basal	1 a 2
162	TABLETA		Carácter	10	Nombre de la tableta.	Asus001 a Asus010
163	ENCUESTO		Carácter	60	Nombre de la entrevistadora.	Abierto

## Anexo 6. Aplicación y descripción del cuestionario

### ORDEN DE APLICACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS

El Cuestionario Individual consta de NUEVE secciones que incluyen:

Sección 0: Información

Sección 1: Accesibilidad/disposición a participar en la encuesta

Sección 2: Información antecedente de la persona

Sección 3: Estilo de vida

Sección 4: Enfermedades previas

Sección 6: Dieta

Sección 8: Examen físico y muestra de sangre

Es de vital importancia aplicar TODO el cuestionario a los entrevistados, siguiendo el orden establecido. Es posible poder adelantarse en el cuestionario, aplicando secciones antes o después de lo previsto, dependiendo esto de la situación que nos encontremos.

En su Tablet viene el cuestionario llamado de Recuperación, el cual es una herramienta que utilizaremos para entrevistar a aquellas familias que se niegan categóricamente a ser entrevistadas aun cuando se les insista en varias visitas.

Deberá insistirles a las personas acerca de la importancia de la información que se solicita, así como de las mediciones que se obtienen. De no lograr la aceptación del encuestado, lo notificará al supervisor, quien lo notificará al Grupo Especial de Visita.

### MECANISMOS E INSTRUCCIONES GENERALES DE LAS PREGUNTAS

Existen tres formas para registrar las respuestas:

a) PREGUNTAS ABIERTAS.- Las preguntas abiertas son aquellas cuya respuesta el entrevistador tiene que teclear en la Tablet "textualmente" o con cifras, como se la diga el entrevistado. A continuación, se dan ejemplos de estas preguntas.

Ejemplo:2.2 Fecha de nacimiento (teclear en la Tablet)

b) PREGUNTAS CERRADAS.- Las preguntas cerradas son aquellas cuya respuesta se da a través de un código de barras ya preestablecido. Esto es, el entrevistador escucha la respuesta del informante e inmediatamente la codifica, escogiendo y marcando una o varias de las opciones (según el caso) de repuestas que ya tiene impresas el cuestionario en la pregunta de referencia y se registrarán con la Tablet portátil. A continuación se dan ejemplos de preguntas de este tipo.

Ejemplo:2.3 ¿Cuál es su estado civil?

- Soltero
- Casado
- Divorciado
- Viudo
- Unión Libre
- Separado

\*\*\*\*\*

Existen preguntas cerradas donde la respuesta permite marcar más de una opción. En estos casos la indicación correspondiente, se encuentra impresa con la leyenda "Puede elegir varias opciones" o una leyenda similar.

Ejemplo:4.4.4 ¿Qué exámenes se hace o le ordena su médico para vigilar su azúcar? ("Puede elegir varias opciones")

c) PREGUNTAS PRECODIFICADAS.- En las preguntas llamadas pre codificadas, que son la mayoría de las del cuestionario, se registra la respuesta correspondiente en la Tablet.



Ejemplo:3.25 BEBEDOR ACTUALMENTE: ¿Cuál es la bebida que consume o ha consumido con mayor frecuencia?

- Cerveza
- Vino
- Licor (vgr. Brandy, whiskey, tequila o ron)
- Pulque
- Cooler
- Alcohol puro
- Otra bebida alcohólica
- No sabe/No responde

Algunas preguntas tienen que hacerse leyendo las posibles respuestas. Se hace la pregunta leyendo cada opción y se espera la respuesta del entrevistado.

Ejemplo:4.1 Alguna vez le han diagnosticado a Ud. alguna de las siguientes enfermedades.....

- Enfisema?
- Infarto cardiaco?
- Angina de pecho?
- Diabetes?
- Asma?
- etc.

Cuando en esta pregunta le contesten positivamente en alguna de las opciones y aún no termina de preguntar en todas ellas puede capturar de inmediato esa información, y seguir dando opciones.

- Cuando la respuesta sea una cantidad de dinero, se registra en la Tablet en números redondeados en pesos.

Ejemplo:2.9 ¿Cuál es su ingreso mensual promedio? \_\_\_\_\_ (teclear en el Tablet)

En la gran mayoría de las preguntas, encontrará una categoría denominada No Sabe, No Responde, NS o NR y NS/NR en los casos en que la persona entrevistada declare no conocer la información que se le pide en alguna pregunta o en que resulte imposible obtener una respuesta del entrevistado, debe registrar esta respuesta.

NUNCA DEBE LEERSE ESTA OPCIÓN AL ENCUESTADO.

Ejemplo: 2.7 ¿Es jubilado?

- Si
- No
- No sabe/No responde

**MECANISMOS E INSTRUCCIONES DE “IR A...”**

A continuación, se describen los mecanismos y las instrucciones de los “IR A...” que se utilizan en el cuestionario.

Para dirigir el flujo de las preguntas, se han diseñado los mecanismos de “IR A...”.

Indican, cuál es la siguiente pregunta que debemos formular. Las indicaciones de “Pase a...” se sitúan junto a los códigos de respuesta que así lo requieren o debajo de ellos. Puede haber distintos pases en una misma pregunta, o uno sólo para varios códigos de respuesta. Cuando no aparece ninguna referencia de “IR A...”, quiere decir que debe llevar a cabo la siguiente pregunta.

Es importante que revise y siga con cuidado estas instrucciones, aunque la Tablet lo haga por usted, debe poner atención a la entrevista.

De no hacerlo así, hará preguntas que no procedan o bien, dejará de hacer algunas que sí se requieren, lo cual en un momento dado, puede invalidar completamente la entrevista. Un ejemplo de las instrucciones de “IR A...” es el siguiente del Cuestionario:

Ejemplo: Si la respuesta en la pregunta 3.1 es que No realiza algún ejercicio o deporte, registre la respuesta y lleve a cabo el pase correspondiente “IR A 3.4”. No realice las preguntas 3.2, ni 3.3.

En el Cuestionario de reencuesta, primero confirme que está usted entrevistando a la persona que desea localizar e inicie el cuestionario con la siguiente frase:

***Por favor conteste el cuestionario lo más honestamente que pueda. La información que usted nos proporcione será totalmente confidencial y solamente se utilizará con fines de investigación en salud.***

Usted como entrevistador tiene que mantener una actitud neutral, controlar el volumen de su voz y hablar con la mayor claridad posible. Lea las preguntas de forma tranquila y pausada, sin atropellamientos, que no quede duda en el entrevistado de lo que está diciendo y lo que está preguntando.

Procure antes de iniciar la entrevista que el reencuestado este sentado de frente a usted. Procure preguntar si necesita algún tipo de auxiliar visual o auditivo, para que los tenga cerca para contestar correctamente las preguntas.

### **SECCIÓN 0: Información**

En esta sección se encuentra la información de la persona a la que vamos a entrevistar, como ID, nombre, sexo, edad, dirección, etc. Esta información debe estar llena anterior a la reencuesta.

### **SECCIÓN 1: Accesibilidad/disposición a participar en la encuesta**

En esta sección del cuestionario se tiene que registrar la información que confirma si la persona previamente reclutada es la misma a entrevistar, está viva, y, si lo está, que se encuentre en casa para realizar la entrevista.

En caso de que no se encuentre, o no desee participar, trate de acordar otra visita, haciendo énfasis en la importancia del estudio de manera calmada y paciente. Si después de dos intentos no se puede llevar a cabo la entrevista el equipo especial de recuperación realizara otro par de visitas.

Si la persona a la que buscamos falleció, se tiene que registrar la fecha aproximada de nacimiento y de deceso, lugar en dónde ocurrió y la causa de muerte. Después de este paso concluye la entrevista.

Si la persona está viva y desea cooperar se inicia con el Cuestionario Individual.

### **SECCIÓN 2: Información antecedente de la persona**

Esta sección contiene preguntas relacionadas con los antecedentes generales de la persona a la que vamos a entrevistar.

Es importante notar que en la pregunta **2.1 Posición en la familia actualmente**, tenemos que establecer quién, dentro del núcleo familiar, es el jefe de familia, es decir el principal sostén económico del hogar y/o es reconocida por los demás integrantes como tal. A partir de esto podemos definir el rol del reencuestado en el grupo familiar.

En esta sección hay que tener mucha consideración al momento de hacer las preguntas, ya que varias son temas sensibles para el entrevistado, tal como el ingreso económico, nivel de estudio o puesto. Asegúrese de reafirmar el ambiente de confianza y confidencialidad, y evite realizar comentarios y/o conductas que puedan ser percibidas como negativas.

En la pregunta **2.5** se deberá poner el último grado de estudios del entrevistado, y en caso de no haber estudiado, se registrará la opción correspondiente a: analfabeta o sabe leer y/o escribir.

En la pregunta **2.6** se refiere al tiempo que el entrevistado habita en la delegación Coyoacán, ya que pudiera ser que su familia habita en la delegación Coyoacán hace cincuenta años, pero él llegó a vivir con ellos recientemente.

La pregunta **2.8** trata de la ocupación principal, oficio o profesión del entrevistado. A continuación, se describe la forma en que debe registrarse esta información.

- Puede darse el caso de que una persona tenga más de un trabajo; por esta razón, resulta sumamente importante tener claro que esta pregunta se refiere sólo a **un trabajo**, y éste será el **trabajo principal** que desempeña.
- Para los fines de la encuesta, el trabajo principal será aquel que el entrevistado declare como tal. Sólo en el caso de que no pudiera determinarlo, utilizará los siguientes criterios por orden de prioridad, para ayudar al informante a precisarlo:

- El trabajo en el que el entrevistado tiene mayor:
  - a) Ingreso o remuneración.
  - b) Horas trabajadas diarias
  - c) Antigüedad (número de años y meses de estar trabajando)
  - d) Estabilidad (condición laboral o de propiedad que proporciona seguridad del trabajo como una plaza de base por ejemplo)

En esta pregunta se busca información que esté lo suficientemente especificada para que se pueda clasificar de manera adecuada. Por esto último, lo que declare el entrevistado no siempre será suficiente para cubrir los requerimientos de la pregunta y, por tanto, tendrá que sondear e investigar los datos faltantes para completar la respuesta.

Ejemplos:

- a) Ocupación incompleta: **Vendedor**
- b) Ocupación completa: **Vendedor sin establecimiento fijo**

El entrevistado puede declarar como nombre de la ocupación **Vendedor**. Es necesario saber qué tipo de vendedor es la persona, para que así sepamos cómo digitar la respuesta en la Tablet. Observe que no es que la respuesta esté incorrecta, sino que es insuficiente la información, dado que puede ser un vendedor dependiente o agente de ventas, o puede ser un vendedor sin establecimiento fijo (ambulantes que no representan alguna empresa).

La pregunta **2.9** solicita el ingreso mensual promedio que debe ser tecleado en la Tablet como una cantidad de dinero, en números redondeados en pesos, e implica **todo** el dinero que gane el entrevistado en uno o varios empleos.

En la pregunta **2.10** Se registrará la cantidad que suman todos los ingresos de todos los integrantes de la familia en esa casa.

### SECCIÓN 3: Estilo de vida

Esta sección hace referencia al estilo de vida del entrevistado, su actividad física, hábitos de sueño, consumo de tabaco y alcohol, tanto si son o no consumidores de las sustancias, o dejaron de serlo.

Varias preguntas en esta sección se refieren si hay presencia o no del reactivo. Por ejemplo la pregunta **3.1 ¿Realiza algún ejercicio o deporte?**, donde se dan 3 opciones de respuesta: “Si”, “No”, “No sabe/ No responde”. Si se digita la primera respuesta (“Si”), se prosigue con la preguntas relacionadas a la actividad física. Si se digita “No” o “No sabe/ No responde”, la Tablet saltara a otra categoría de preguntas.

Esto se repite en las preguntas:

- **3.8 ¿Ha fumado tabaco alguna vez en su vida?**
- **3.10 ¿Fuma usted actualmente?**
- **3.23 ¿Qué tan seguido tomó alguna bebida que contenga alcohol?**

En la categoría de preguntas referente a ejercicio o deporte estamos buscando el que implica actividad física. Estamos descartando deportes mentales como el ajedrez y el póker, ya que el que nos interesa es aquel deporte que implica ejercicio físico.

La pregunta **3.7** se refiere al descanso promedio del entrevistado, hay que digitar la cantidad de tiempo que duerme en horas.

Las preguntas **3.8** a **3.20** se registran los hábitos de consumo de tabaco del entrevistado, ponga mucha atención en los pases, y no se equivoque en el registro de las opciones.

En la pregunta **3.13** se registra el tipo de consumo de tabaco, es decir si “da el golpe o no”. Cuando decimos “dar el golpe” nos referimos a si el entrevistado pasa el humo a sus pulmones, o a la garganta. Cuando lo deja en su boca no se encuentra en esa categoría.

En las preguntas **3.22** a **3.29**, se registran algunos aspectos de los hábitos de consumo de alcohol del entrevistado, repetimos la sugerencia, ponga atención al momento de digitar la información para evitar registros equivocados.

## SECCIÓN 4: Enfermedades previas

En esta sección buscamos explorar acerca de la o las enfermedades que el entrevistado padece, y el año en el que fue diagnosticado.

En la pregunta 4.1, en caso de que el reencuestado mencione más de una enfermedad seleccione la que usted y el entrevistado consideren más importante, tomando como criterio que padecimiento es el que más complicaciones esté causando, o el que le provoque mayor necesidad de visitas al médico.

Si el reencuestado refiere padecer de Cáncer se le preguntará de qué tipo; Si cáncer de mama es digitado se la harán las preguntas 4.3.1 a 4.3.3 que profundizan más sobre el tratamiento médico.

De igual manera si refiere un infarto, angina de pecho o embolia o derrame cerebral, se aplicará la pregunta 4.2.1. Tome especial cuidado ya que esta pregunta contiene opciones abiertas que deben ser digitadas.

Si el entrevistado contesta "Si" a diabetes, más adelante se le harán las preguntas 4.4.1 a 4.4.8, que tratan sobre los antecedentes de la enfermedad. La pregunta 4.4.1 solo aplica cuando el reencuestado es mujer. La pregunta 4.4.3b es pregunta abierta sobre los medicamentos para controlar la diabetes, procure digitar la información correctamente.

La pregunta 4.4.4 es de opción múltiple, diga todas las opciones menos los reactivos: "Ninguno" y "No sabe/ No responde". Esto para evitar que el entrevistado no conteste. De igual manera, la opción "Otros" solo se utiliza cuando el entrevistado usa otro método para vigilar su azúcar.

## SECCIÓN 6: Dieta

En esta sección se van a preguntar datos acerca de los hábitos alimenticios de los reencuestados. Tales como consumo de verduras, frutas y alimentos fritos; Y con qué tipo de grasa cocinan sus alimentos. Sugerimos ponga atención en las opciones y recuerde que es preferible registrar un error que dejarlo pasar.

## SECCIÓN 7: Medicación actual

Las preguntas 7.1 a 7.2 registran el consumo de medicamentos, registre usted a cada medicamento (puede registrar tres de ellos) utilizando la clave que le asigna el catálogo PLM con el que usted cuenta en la Tablet; incluye todos los medicamentos conocidos aunque sean de los más comunes como aspirina. En la pregunta 7.2, tecleé en la Tablet las opciones, independientemente de que sea el nombre genérico o comercial. Si la persona no recuerda que medicamento usó en el mes, solicítele la caja o paquete para ver el nombre y poder registrarlo.

Puede ser que consuma varios medicamentos, registre los principales, tomando como criterio aquellos que consume con mayor frecuencia; recuerde **usted puede consultar con sus supervisor en cualquier momento**.

## SECCIÓN 8: Examen físico y muestra de sangre

En la última sección del Cuestionario Individual, se obtendrán las mediciones indicadas de tensión arterial y antropometría; los valores obtenidos se registrarán en la Tablet en el orden mencionado a continuación:

**TENSIÓN ARTERIAL: En milímetros de mercurio**

**TALLA: En centímetros sin zapatos**

**PESO: En Kilogramos**

**DIÁMETRO DE CINTURA: En centímetros**

**DIÁMETRO DE CADERA: En centímetros**

La técnica de las mediciones se encuentra en un capítulo anterior de este manual.

Deberá entregarle al entrevistado vía Buletooth los resultados de las mediciones de peso, espirometría y presión arterial.

Después de obtener las mediciones, se obtendrá una muestra sanguínea venosa.

Explicará el procedimiento brevemente y **deberá recalcar** que todo el material para este procedimiento es estéril y desechable. Deberá usar guantes desechables durante la toma de la muestra. Coloque el código de criovial en el vacutainer y registre el código para complementar la clave individual del entrevistado.

La muestra sanguínea debidamente codificada y registrada se colocará en el termo de transporte con refrigerantes para su posterior traslado al INDRE. Las muestras no deberán de pasar más de 8 horas refrigeradas en campo; a una hora determinada el supervisor hará el recorrido para recoger las muestras que hasta el momento se lleven colectadas, para su posterior traslado al INDRE.

**Las muestras de sangre se almacenarán en el INDRE, de las 6.00 pm (18:00 horas) a las 8.00 pm (20:00 horas)** en el refrigerador indicado, para posteriormente centrifugarlas.

En caso de que no logre obtener la muestra sanguínea indicada, reintente la toma; solo se llevarán a cabo dos intentos, siempre y cuando acepte el entrevistado. Si no se obtiene la muestra, se tecleará el código de resultado correspondiente al terminar la entrevista.

Recuerde, al terminar la entrevista, registre el resultado del código indicado según sea el caso.

Obtenga las mediciones y la muestra sanguínea, con colocación de la clave de criovial pre codificada. Registre el resultado de la entrevista del Cuestionario Individual.

**Recuerde siempre que el código de barras será leído por la Tablet cuando éste ya esté adherido al tubo que contiene la muestra sanguínea.**

**Si el entrevistado presenta algún problema como por ejemplo mareo y desmayo,** llevará a cabo el procedimiento de urgencia que se encuentra más adelante en este mismo manual.

Diariamente al terminar la jornada de trabajo, llevará la Tablet a la DGE para vaciar la información de la memoria (base de datos) en la computadora central para su posterior depuración y análisis.

Deberá también checar el estado de las baterías de la Tablet y recargarlas para la siguiente jornada. Cuando no esté utilizando la Tablet portátil, lo mantendrá en la caja con hule espuma para evitar dañar el aparato.

## Anexo 7. Evaluación de los supuestos del modelo

Se seleccionó la matriz de correlación no estructurada que obtuvo un QIC=5643.58. Al analizar los residuos en las dos mediciones, se observa que la segunda medición tiene más variabilidad, esto responde al cambio presentado en el evento a través del tiempo; la magnitud de los residuos se encuentran entre -0.5 y 1, se puede considerar que los residuos son aleatorios y que presentan una varianza constante (Figura 16, Figura 17); se analizó las distancias de Cook sin identificar valores influyentes.

Figura 16. Residuos de Pearson en cada medición

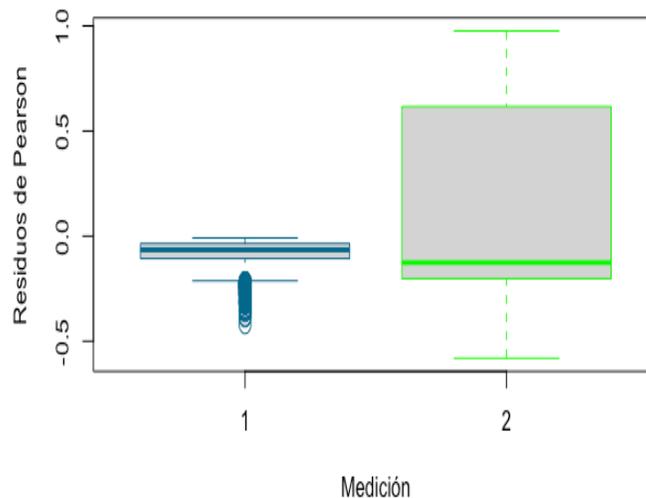
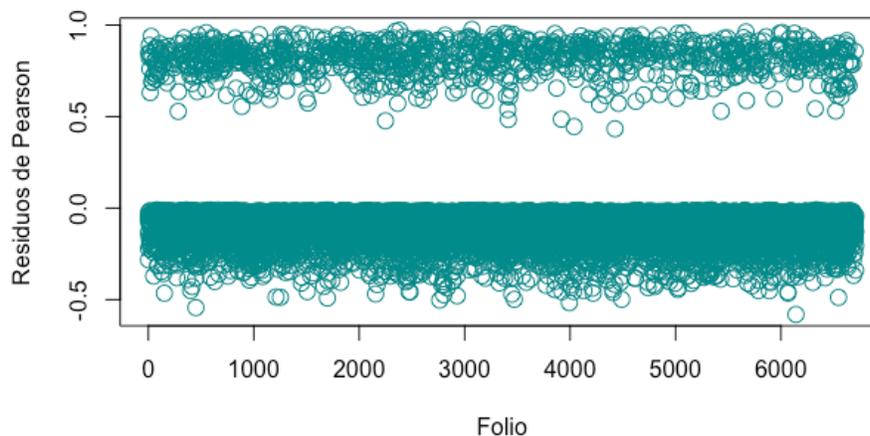


Figura 17. Residuos de Pearson por secuencia de observación



Se analizó la concordancia entre los valores observados y ajustados por el método de Pearson, la correlación encontrada fue del 23% (Coeficiente de correlación de Pearson 0.23 IC95% 0.21-0.25).