

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Administración y Economía

Diabetes Mellitus y sus Factores de Riesgo en el Ecuador

Proyecto de Investigación

María José Montalvo Lara

Economía

Trabajo de titulación presentado como requisito

para la obtención del título de

Economista

Quito, 12 de agosto de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

Diabetes Mellitus y sus Factores de Riesgo en el Ecuador

María José Montalvo Lara

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico: Diego Grijalva, Ph.D.

Firma del profesor:

Quito, 12 de agosto de 2016

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante:

Nombres y Apellidos: María José Montalvo Lara

Código: 00107136

Cédula de Identidad : 1716625775

Lugar y fecha: Quito, agosto de 2016

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres Ricardo y María Teresa por apoyarme a lo largo de mi carrera, por los valores que me han inculcado desde pequeña, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo por ser un excelente ejemplo a seguir en el ámbito profesional. Agradezco también la confianza, apoyo y dedicación de tiempo a mi profesor Diego Grijalva.

RESUMEN

El siguiente trabajo presenta los factores de riesgo con mayor efecto sobre la Diabetes Mellitus tipo 2. Se utilizó la base datos proporcionada por el INEC, que correspondió a 11,738 sujetos a los cuales se les midió el nivel de azúcar en la sangre y por tanto, se pudo determinar individuos con diabetes, prediabetes y sin diabetes en la población ecuatoriana. Los resultados fueron los esperados según previa literatura. Entre los factores con mayor influencia se encuentran la obesidad, poca actividad física y sedentarismo, triglicéridos, presión arterial alta, y calorías diarias consumidas.

Palabras Clave: Diabetes, prediabetes, obesidad, IMC, calorías, actividad física vigorosa, sedentarismo, clima.

ABSTRACT

The following work presents the risk factors with greater effect on type 2 Diabetes Mellitus . The blood sugar level of 11,738 subjects was measured by INEC, thereby making it possible to determine individuals with diabetes, pre-diabetes and without diabetes in the Ecuadorian population. The results obtained were as expected according to previous literature. The most influential factors were obesity , physical inactivity and sedentarism , high blood pressure, triglycerides levels, and daily calories consumed.

Keywords: Diabetes, prediabetes, obesity, BMI, calories, heavy exercise, sedentarism, weather.

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
1 Introducción	10
2 Revisión de la Literatura	14
3 Metodología	19
4 Análisis de Resultados	22
5 Recomendaciones y Conclusiones	32
Referencias	35

ÍNDICE DE TABLAS

1	Cálculo calorías necesarias	20
2	Prevalencia Diabetes/Prediabetes a nivel provincial	24
3	Comparación a nivel Regional > de 20 años	25
4	Regresiones Logísticas Diabetes	27
5	Regresiones (MCO) Glucosa	29
6	Comparación a nivel Regional < de 20 años. Adolescentes	30
7	Regresiones Logísticas Prediabetes	31

ÍNDICE DE FIGURAS

1	Relación <i>Glucosa e IMC</i>	23
---	---	----

1. Introducción

En la actualidad, la diabetes es la segunda causa de muerte en el Ecuador. Este no solo es un problema que se encuentra en nuestro país, sino también a nivel mundial. Según datos presentados por el Congreso de Asociación Europea para el Estudio de Diabetes (EASD), la diabetes afecta a 366 millones de personas en todo el mundo, y mata a un paciente cada siete segundos.

En el primer informe global de la OMS sobre esta enfermedad crónica, se señala que el número de adultos que padecen diabetes se ha cuadruplicado desde 1980 hasta llegar a 422 millones en 2014 a nivel mundial, debido principalmente a los índices de obesidad y sobrepeso. En América, el porcentaje subió de 5% en 1980 a 8.3% en 2014, es decir de 18 millones a 62, según datos expuestos por la OMS.

La diabetes ya no es una enfermedad que solo se da en los países más ricos, sino que ahora es más pronunciada en los países con ingresos intermedios. La OMS ha realizado proyecciones de la diabetes mellitus para poblaciones mayores de 20 años, y considera que América Latina y El Caribe tendrán un aumento del número de diabéticos del 150% hasta el 2025. También considera que la población con diabetes se encuentra en su gran mayoría entre 45 y 64 años, y además existe un predominio en que las mujeres tengan esta enfermedad.

La diabetes es una enfermedad que dura toda la vida, en la cual existe un alto nivel de azúcar en la sangre, debido a que el páncreas no produce la insulina suficiente, o el cuerpo no la utiliza eficazmente (World Health Organization, 2012). Existen dos tipos de diabetes, diabetes tipo 1 y diabetes tipo 2.

La diabetes tipo 2 se caracteriza por la incapacidad del cuerpo para utilizar eficazmente la insulina. El 90% de los diabéticos presenta diabetes tipo 2 y su prevalencia está aumentando en todo el mundo occidental como consecuencia del envejecimiento de la población, el aumento de obesidad, y hábitos de vida sedentaria (Boscha, Alfonso & Bermejo, 2002).

En el Ecuador, según INEC (2013) se estima que los fallecimientos de pacientes con diabetes corresponden entre el 7% y 8% de todas las muertes en la población mayor de 25 años. En el 2014, murieron 4401 pacientes con esta enfermedad. En el Ecuador, la principal causa de muerte

en los hombres son las enfermedades isquémicas del corazón con 2643 casos. Mientras que la principal causa de muerte en las mujeres es la diabetes mellitus con 2371 casos. El hecho de que la diabetes sea una de las primeras causas de mortalidad en el país es un dato preocupante, debido al riesgo que posee cada paciente. La diabetes es una enfermedad crónica que puede afectar otras partes de tu cuerpo.

Es importante mencionar que existen factores de riesgo que se correlacionan con la diabetes, como la presión arterial alta y el nivel de triglicéridos. Se llama Tríada Metabólica Aterogénica (TMA), cuando una persona padece de una alta concentración de triglicéridos, complicada con diabetes, y sobrepeso u obesidad. Si una persona posee estos tres indicadores, pueden producirse *ateromas*¹ que si no son tratados a tiempo pueden producir infarto cerebral. Convirtiendo a la diabetes en una enfermedad crónica con un alto riesgo de mortalidad. Existe también el síndrome metabólico, caracterizado por un aumento de triglicéridos en la sangre, obesidad, hipertensión arterial y niveles altos de glucosa, generando un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus tipo 2 (MedlinePlus, 2015).

Para este estudio nos vamos a enfocar en la diabetes tipo 2, que es provocada por una mala alimentación, obesidad y vida sedentaria. Por tanto, existen factores externos provocados por el estilo de vida de cada individuo. Es decir que, dependiendo como las personas llevan su vida, podrán o no, ser más propensas a este tipo de enfermedad.

Específicamente, se analizará el caso Ecuatoriano, y lo que sucede a nivel provincial y regional. Por lo que responderemos a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los factores de riesgo con mayor efecto sobre la diabetes tipo 2 en el Ecuador? Para responder esta pregunta es necesario analizar la condición en la que viven las personas. Por tanto, este análisis incluye las calorías diarias que consume cada persona, el sedentarismo, el nivel de actividad física, consumo de azúcar, obesidad, nivel de triglicéridos, bebidas alcohólicas, y presión arterial. Además, resulta interesante comparar si la región en donde viven, es decir Sierra, Costa o Amazonía, influye en su estilo de vida, y por ende en desarrollar diabetes tipo 2.

¹El exceso de colesterol en la sangre se incrusta en la pared de las arterias. Los glóbulos blancos monocitos llegan a la zona y se adhieren al LDL. Este complejo atraviesa el endotelio y llega al interior de la pared arterial. Los monocitos cubren el LDL para neutralizarlo, pero si hay un exceso se produce un conglomerado de células espumosas "muertas" en la pared arterial. Finalmente se crea una placa grasienta denominada ateroma (Enciclopedia Salud, 2016)

Las regiones en el Ecuador poseen gran diversidad, costumbres, clima y geografía, lo que implica distintos comportamientos en cada una de ellas. El clima de Ecuador varía desde temperaturas elevadas, como ocurre en la Costa, hasta temperaturas bajas, que ocurre en la Sierra. Es por esto que al Ecuador se lo debe analizar de acuerdo a sus regiones naturales.

La costa ecuatoriana se identifica por sus bosques, manglares y hermosas playas, incluyendo la franja costera del Ecuador. Las cinco provincias que conforman esta franja costera ecuatoriana son: Esmeraldas, Manabí, Guayas, Santa Elena y El Oro. Existen otras provincias dentro de la región Costa pero que no tienen salida al mar, estas son las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas y Los Ríos. La Costa ecuatoriana se caracteriza por un clima cálido y húmedo durante todo el año, con temperaturas entre 25 y 31 grados Celsius (Sacco, 2015). Situación que podría cambiar, el comportamiento o decisión que toman las personas en el momento de realizar actividades físicas.

Según un estudio realizado por Tucker & Gilliland (2007), el cual involucra ocho países con una muestra de 291.883 participantes, se concluye que los niveles de actividad física varían de acuerdo a la estación en la cual se encuentra el país, y también que las extremas temperaturas se convierten en una barrera para realizar actividad física. Otro estudio realizado en Canadá, con 1293 estudiantes, es decir que se analiza específicamente el efecto que tiene el clima sobre los adolescentes, concluye que en épocas de invierno principalmente, la actividad física disminuye, y que durante los meses templados la actividad aumenta significativamente.

Existe evidencia científica que define al clima como el conjunto de circunstancias atmosféricas propias de una región capaces de influir sobre los seres vivos. A partir de esto, existe la climatología médica que es la ciencia que estudia la influencia que tiene el clima sobre los seres humanos, tanto por sus efectos terapéuticos, como por sus posibles perjuicios para la salud (López del Val, 2016).

Por otro lado, la Sierra ecuatoriana al poseer un clima templado entre los 7 y 21 grados Celsius, no sufre temperaturas extremadamente altas o frías, ni humedad que empeore la condición climática. Sin embargo, la Sierra se caracteriza por tener un clima muy variado, desde días soleados, a tardes lluviosas y noches frías. Por tanto, las condiciones climáticas en la Sierra no son certeras, generando incertidumbre en la gente. La Sierra ecuatoriana al no poseer

temperaturas extremadamente bajas, no se podría concluir que la gente realiza menos actividad física, según los estudios previamente citados. Al contrario, el clima es templado en la mayoría de provincias, motivo por el cual la actividad física aumenta significativamente.

Además de los diferentes climas que enfrenta cada zona, el tipo de alimentación también varía debido a los cultivos y cosechas que se siembran en cada región. Existe gran cantidad de vegetales, legumbres, hortalizas, cereales, y frutas que solo se dan en ciertos lugares debido a la condición de la tierra y la localidad geográfica.

Se debe considerar que Ecuador tiene acceso a tres tipos de recursos que involucran cada región: pescados y mariscos en la franja costera, los productos de la zona andina, y por último las frutas, tubérculos y animales de la selva amazónica. La gastronomía costeña es muy variada, su dieta se basa especialmente en mariscos debido a que posee una línea costera amplia que facilita este tipo de productos. Otro producto de gran relevancia es el plátano con sus distintas variedades. Es decir que esta dieta posee gran cantidad de carbohidratos. Además, un aumento de grasa conlleva a un aumento de peso corporal y a su vez se asocian a un mayor riesgo de enfermedades metabólicas y no metabólicas, y a la vez mayor riesgo de mortalidad general y prematura. Una mala dieta acompañada de sedentarismo empeoran la salud de las personas generando sobrepeso u obesidad.

En la región Sierra existe una mayor concentración de carbohidratos y granos. Como la mayoría de sudamericanos, los ecuatorianos dependen del arroz como alimento básico. Además del arroz, también se come papa con casi todas las comidas en las tierras altas del Ecuador. Si se compara el tipo de alimentos que existe en la región Costa y Sierra se puede evidenciar que su gastronomía es diferente. Sin embargo, el contenido de carbohidratos y de calorías es similar, por lo que no se lograría diferenciar que el tipo de alimentación según la región tiene una influencia positiva sobre la obesidad y diabetes. Es decir que el consumo inadecuado depende totalmente de cada individuo.

Además de un alto contenido de carbohidratos, el consumo de azúcar genera mayor riesgo en relación a la obesidad, y por tanto a la diabetes. Los azúcares causan que el organismo exija más insulina, hormona que se encarga de transformar los alimentos en energía. Sin embargo, este exceso provoca la resistencia del organismo hacia la insulina, de manera que en la sangre

empieza a formarse glucosa que es el factor principal que desencadena la obesidad. Otro dato importante según Mercola (2013), la fructosa influye en la leptina, hormona que controla la sensación de hambre, por lo que su consumo generaría hambre descontrolada, que a su vez implica aumento de peso (Sánchez, 2005).

El porcentaje de obesidad según la región, no se debe al tipo de alimentos ya que en todas las regiones el carbohidrato es el principal nutriente. Esto puede deberse a los malos hábitos alimenticios, vida sedentaria, y al consumo en exceso de azúcar que incluye refrescos, bebidas energéticas y gaseosas.

De esta forma, analizaremos si la cantidad de calorías consumida, la actividad física realizada diariamente, el consumo de azúcar, y la obesidad son los principales factores de riesgo. Además, se analizará si la región geográfica y su clima se relacionan con el número de sujetos que tienen diabetes. Debido a los problemas que conlleva el desarrollo de esta enfermedad, el estudio intenta a través de la publicación de los datos, que la gente concientice, e intente cambiar su estilo de vida que es el principal causante para que se desarrolle la diabetes tipo 2.

El resto del trabajo se divide de la siguiente manera. La sección 2 provee información sobre literatura relacionada al tema. La sección 3 describe la metodología utilizada para el análisis de datos. En la sección 4 se encuentra el análisis de los resultados obtenidos. Y por último, en la sección 5 se encuentran algunas conclusiones y recomendaciones al respecto.

2. Revisión de la Literatura

Según el análisis epidemiológico realizado por Ruiz, Escolar & Mayoral (2006), la diabetes constituye un importantísimo problema sanitario por su elevada morbilidad y mortalidad. El estudio realizado se basa en conocer la prevalencia de la enfermedad diabética en la población adulta de la provincia de León y su posible asociación con los factores y marcadores de riesgo más comunes. Para medir estos efectos, se realizó la evaluación a 572 sujetos. Se les ha aplicado un cuestionario que recogía diferentes variables sociodemográficas, una encuesta alimentaria, mediciones del peso y la talla, una glucemia basal capilar una prueba de tolerancia oral a la glucosa con 75 g.

Los datos obtenidos del estudio se trataron informáticamente y se analizaron mediante paquetes estadísticos convencionales. La metodología estadística empleada fue la siguiente a) estadística descriptiva de las variables (tantos por ciento, media, desviación estándar, intervalos de confianza, etc.), y b) estadística analítica: entre las principales pruebas utilizadas cabe destacar la prueba de ji al cuadrado, la prueba de comparación de tantos por ciento, distintos modelos de regresión simple con el coeficiente de correlación de Pearson y el análisis de la varianza.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: las principales variables asociadas con la Diabetes Mellitus han sido la edad (se da principalmente entre los 50 y 64 años), la historia familiar diabética y la obesidad. Se observó una mayor prevalencia de Diabetes Mellitus en el sexo femenino, el medio urbano y las clases sociales altas. De todas estas variables, la más riesgosa, que puede causar la muerte, y controlable es la obesidad. Si se enfocan en este factor, se podría salvar muchas vidas ya que se controla o evita una enfermedad más grave. Otro dato importante que cabe resaltar, es que existe gente que tiene diabetes y lo desconoce, por lo que aumenta el porcentaje de riesgo. Por otro lado, también existe gente que conoce sobre su condición, pero la ignora y no se aplica ningún tipo de tratamiento.

Después de realizar el estudio, se efectuaron algunas críticas sobre el mismo. Cualquier tipo de estudio epidemiológico conlleva de por sí unas limitaciones. Los estudios descriptivos transversales pueden resultar muy útiles para definir una población de riesgo o para generar hipótesis sobre la posible asociación de una enfermedad con varias características poblacionales, pero nunca permitirán establecer un juicio de causalidad. Igualmente, ningún trabajo epidemiológico se halla exento de la posible existencia de sesgos. Se ha intentado conseguir la representatividad de la muestra, pero siempre es posible la presencia de un sesgo de información.

Otra investigación al respecto, se realizó en México. Claudio & Romieu (2009) menciona que el desarrollo de un sistema especial de vigilancia epidemiológica de la diabetes, permitirá orientar las intervenciones que son realizadas en su prevención y control, contribuyendo al incremento de su efectividad, para reducir la mortalidad, causada por esta enfermedad. Esta vigilancia es un proyecto que se emplea en unidades hospitalarias, operando en una red centinela que permitiera conocer las acciones que se realizan en el segundo nivel, y de manera indirecta en el primer nivel. Con el primer nivel nos referimos al padecimiento del paciente, es decir los

efectos que tiene la medicación. Por otro lado, con el segundo nivel nos referimos a terapias, grupos de apoyo, en el cual especialistas nos dan su opinión al respecto.

Este tratamiento tiene como propósito aliviar los síntomas, mantener el control metabólico, prevenir las complicaciones, mejorar la calidad de vida, y reducir la mortalidad por complicaciones. Se debe considerar el manejo no farmacológico, que incluye: control de peso, plan alimenticio, educación del paciente y familia, grupos de ayuda, entre otros. Además, se incluyen el manejo farmacológico, y la vigilancia de complicaciones, lo cual involucra consultas frecuentes. Como resultados de la investigación se obtuvo una disminución en la cantidad de pacientes que ingresaban al hospital por complicaciones. Además, se concluyó que la combinación del manejo farmacológico y no farmacológico, es el más adecuado. Sin embargo, según encuestas realizadas el cambio en estilo de vida fue el detonante para disminuir las complicaciones, y por ende recurrir a una unidad hospitalaria.

El resultado no solo significa que los costos hospitalarios disminuyen, sino que también baja la probabilidad de que ese paciente con complicaciones muera. Existen estudios que mencionan que el 8% de los pacientes con complicaciones, fallecen, por lo que ese porcentaje ya no sería el mismo.

En su gran mayoría varias investigaciones, como "University Hospital from Valladolid" mencionadas por Claudio & Romieu (2009), indican que uno de los mayores problemas y riesgos que presenta la diabetes es su prevalencia y aparición en una población joven. Estos resultados son debido al envejecimiento de la población, la urbanización, y al cambio en el estilo de vida. Debido a la prevalencia de esta enfermedad, la tasa de mortalidad ha incrementado notablemente en México. En 1960, la diabetes era la 19va causa de mortalidad, y en el 2004, se convirtió en la segunda causa de mortalidad en el país. El paciente diabético tiene un riesgo de dos a cuatro veces más alto de presentar un derrame cerebral que los no diabéticos, y se estima que entre el 60 y 65 por ciento de los diabéticos son hipertensos.

Al existir más casos de mortalidad por diabetes mellitus en las mujeres, tomaremos en cuenta un estudio realizado por Manson & Graham (2009) a 68 497 mujeres en Estados Unidos. El estudio analiza ciertos comportamientos sedentarios, y su efecto sobre los índices de obesidad y diabetes mellitus tipo 2.

Se realizó un seguimiento de 6 años a mujeres con índice de masa corporal menor a 30, sin problemas cardiovasculares, cáncer o diagnosticadas con diabetes. Después de los 6 años se obtuvo los siguientes resultados: el 7.5% de las mujeres desarrollaron obesidad; se dieron 1515 nuevos casos de diabetes tipo 2; por cada dos horas al día de ver televisión, incrementa la obesidad un 23% y la diabetes 14%; por cada dos horas de permanecer sentado trabajando, incrementa la obesidad 5% y la diabetes 7%. Al contrario, estar caminando reduce la obesidad 9% y la diabetes 12%. Además, se concluye que el 43% de los nuevos casos de diabetes pudieron haber sido prevenidos con un estilo de vida más saludable. Este estudio, enfatiza la importancia de reducir horas prolongadas de ver televisión y otras actividades sedentarias, para prevenir la obesidad y la diabetes mellitus tipo 2.

Es relevante mencionar un estudio realizado en Sudamérica. La investigación hecha en Lima, por Garcia, Solís, Calderón & Luque (2007), se enfoca en la prevalencia de diabetes mellitus y los factores de riesgos relacionados en una población urbana. Se realizó un estudio transversal descriptivo, aleatorio, con 213 sujetos de 15 años en adelante. De estos sujetos se registró los valores de presión arterial, peso, talla, medición de cintura, glicemia basal, colesterol y triglicéridos.

Se obtuvo resultados interesantes, ya que se encontró una prevalencia de intolerancia a los carbohidratos de 3.7%, lo cual resultó ser más baja de lo esperado, pues se describe en otras literaturas una prevalencia mucho mayor, lo cual resultaría lógico. Sin embargo, una posible explicación se debe a que el estudio fue realizado para personas mayores de 15 años, mientras que los otros estudios fueron realizados para personas mayores de 40 años. Otros datos con un alto nivel porcentual son sobrepeso, obesidad y personas que no realizan ninguna actividad física, los cuales poseen un valor de 43.7%, 21.6% y 37.57%, respectivamente. Al final del estudio se encontró una prevalencia relativamente alta (7.04%) de diabetes mellitus en el distrito de Breña en Lima, donde la baja actividad física, sobrepeso, hipertensión arterial y obesidad fueron los factores de riesgo más altos relacionadas a la diabetes.

Finalmente, mencionaremos el estudio realizado por Freire, Ramírez, Belmont, Mendieta, Silva & Romero (2014) en Ecuador. En 2011, se concretó la realización de la encuesta con la participación activa del Ministerio de Salud. Para tal efecto, el Ministerio de Salud conformó

un equipo técnico para elaborar la propuesta de investigación, que fue denominada Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) y se ejecutó en 2012. Esta encuesta aborda tres grandes temas, la situación de salud y nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años, los factores de riesgo en la población de 5 a 59 años y la aproximación a enfermedades crónicas en la población de 10 a 59 años y por último, la situación de salud sexual y reproductiva en la población de mujeres de 12 a 49 años de edad. (Freire et al., 2014)

En el informe realizado por Freire et al. (2014), se menciona sobre la diabetes mellitus tipo 2 y su prevalencia según grupos de edad, género, etnia, y área geográfica. Llegando a la conclusión de que existe una mayor incidencia en grupos entre 50-59 años. Existe un incremento en la prevalencia de diabetes conforme aumenta la edad. Sin embargo, se menciona que estos datos se los debe tomar con precaución debido a que la población ecuatoriana es joven, y eso significa que con el transcurso de los años, el porcentaje de personas con diabetes puede incrementar significativamente. También se concluye que el grupo étnico afroecuatoriano es el que presenta la mayor prevalencia (3.1 %), así como la población mestiza blanca (2.9 %). Estos valores contrastan con la prevalencia encontrada en la etnia indígena, que es tres veces menor (0.9 %). (Freire et al., 2014)

De manera separada, se analizan los factores de riesgo. Es decir que, se evalúa a nivel regional y provincial el porcentaje de individuos con obesidad, sobrepeso, presión arterial alta, y actividad física leve, moderada, y vigorosa. El análisis expuesto por Freire et al. (2014), se limita solamente a mostrar el porcentaje de sujetos con diabetes mellitus. No se realiza ningún análisis que determine los factores de riesgo asociados a esta enfermedad, como se expone en el presente documento. En nuestro estudio, se evalúa el nivel de significancia y correlación que tiene cada variable con la diabetes. Además, se intenta ver si el clima de cada región se relaciona con el estilo de vida de los individuo. De esta forma, mostramos los aportes que trae el presente estudio.

3. Metodología

Para encontrar la relación entre la prevalencia de diabetes mellitus y los factores que influyen o que generan mayor riesgo sobre esta enfermedad, se utilizó la base de datos proporcionada por el INEC (2014), y más específicamente la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), realizada desde el 2011 hasta el 2013. Su diseño muestral permite analizar los datos a nivel nacional, subregional, provincial, por rangos de edad y por género.

Para determinar la prevalencia de diabetes se usó el nivel de glucosa en la sangre que tiene cada individuo. La muestra es de 11,738 sujetos mayores de 10 años, quienes se realizaron un examen de sangre y orina. Para la estimación de la glucosa se usaron indicadores bioquímicos cuyos valores anormales se asocian con los principales problemas que presenta la sociedad ecuatoriana. Con los valores de glucosa se puede establecer si la persona tiene diabetes, prediabetes o ninguna de las dos, por lo que nos basamos en rangos de 100 a 125 mg/dl para prediabetes, y de 126 mg/dl en adelante para la diabetes. Tanto la variable diabetes como prediabetes son dicotómicas, y estas expresan 1 si tiene diabetes o prediabetes, y 0 si no tiene.

De igual forma, existen otras variables de control como la obesidad, sobrepeso, índice de masa corporal, y tasa metabólica basal de mujeres y hombres, las cuales fueron calculadas para cada individuo de la muestra, usando su peso en kilogramo, estatura en centímetros o metros, dependiendo de la variable calculada, y su edad.

La tasa metabólica basal (TMB) mide el mínimo de calorías diarias que necesita una persona para mantener las funciones básicas de su cuerpo (Argente & Alvarez, 2008). La tasa se calculó a través de la ecuación de Harris Benedict, en función de su peso, estatura, y edad. La ecuación fue propuesta por Arthur Harris y Francis Benedict en 1918, y en la actualidad es la más usada para determinar el metabolismo y consumo necesario. Adicionalmente, se toma en cuenta factores de actividad física. Estas se subdividen en poco o ningún ejercicio, ejercicio ligero, ejercicio moderado, y ejercicio vigoroso. Dependiendo del tipo de actividad que realiza cada persona, se multiplica la tasa metabólica basal por un factor específico, que se detalla en la Tabla 1. Mediante el cálculo del TMB, se estableció el máximo y mínimo que cada individuo podría consumir. Estas variables se denominan *kcalmin* y *kcalmax*.

Tabla 1: Cálculo calorías necesarias

	Tipo de Actividad	Factor Específico
1	Poco ejercicio o ninguno	TMB x 1.2
2	Ejercicio Ligero	TMB x 1.375
3	Ejercicio Moderado	TMB x 1.55
4	Ejercicio Vigoroso	TMB x 1.72

Fuente: (OMS, 2012)

Para medir la obesidad y sobrepeso, se calculó primero el índice de masa corporal, en función del peso (kg) dividido para la estatura al cuadrado (m). Basándonos en el IMC, se establecieron rangos de 25 a 29.99 para sobrepeso y de 30 en adelante para obesidad. Por lo cual, tanto la obesidad como el sobrepeso son variables dicotómicas.

Existen otras de variables de control que se obtienen de igual forma de la base de datos proporcionada por INEC (2014). Entre estas variables se encuentran el tipo de actividad física para personas mayores de 18 años, las calorías diarias consumidas, nivel de triglicéridos, cantidad de azúcar, bebidas azucaradas, género, edad, presión arterial, y sedentarismo.

También se incluirán otros datos sobre sus hábitos, como el consumo de bebidas alcohólicas, y el consumo de tabaco. Estos datos existen para adultos, y también para los adolescentes a nivel regional y provincial.

El clima fue otra variable de control, usada para determinar la relevancia que tiene la temperatura de cada región. La variable clima es la temperatura promedio de cada provincia, que oscila durante todo el año. De esta forma, podremos determinar si el clima templado o frío de la Sierra, y el clima cálido y caluroso de la Costa y Amazonía, afectan al análisis.

Es importante mencionar que existen variables específicas para cada grupo de personas, debido a que la encuesta se subdivide entre adolescentes de 10 a 19 años, y adultos de 20 a 59 años. La muestra aproximada para adolescentes y adultos es 4883 y 6855 sujetos, respectivamente. Por ejemplo, la presión arterial solo se midió a los adultos, y el consumo de bebidas azucaradas y sedentarismo, solo fue medido en los adolescentes. La variable *bebidas azucaradas* es diferente a la usada para los adultos (azúcar), debido a que responde si ha consumido o

no bebidas azucaradas en los últimos 7 días. Mientras que la variable *azúcar* corresponde a la cantidad de azúcar consumida diariamente por cada individuo.

Por otro lado, el tipo de actividad física realizada, que se subdivide en actividad vigorosa, moderada y caminata por recreación, se midió de 18 a menores de 60 años. Además, es importante aludir que existen distintos formularios dentro la ENSANUT. Para el análisis de prevalencia de la diabetes, se usó el cuestionario del hogar, factores de riesgo menores de 20 años, factores de riesgos de 20 a menores de 60 años, actividad física, antropometría, consumo, y por último bioquímica.

Como se indicó previamente, la prevalencia de la diabetes se da entre los 45 y 65 años. Por lo que, prestaremos mayor atención a este rango de edad, y también a los años anteriores, ya que los hábitos inadecuados fueron los causantes para que la diabetes se desarrollara. Es decir que se considerará a la diabetes como variable dependiente en el análisis de los adultos, y a la prediabetes para el caso de los adolescentes. Las ecuaciones que se presentan a continuación tienen variables dependientes dicotómicas, por tanto, se usará regresiones logísticas. Estas están expresadas de la siguiente manera:

1. Ecuación General adultos:

$$Diabetes_i = \beta_0 + \beta_1 gen_i + \beta_2 edad_i + \beta_3 calorías_i + \beta_4 obesi_i + \beta_5 activ_i + \beta_6 arterial_i + \beta_7 azúcar_i + \beta_8 azúcar_i^2 + \beta_9 trig_i + costa_i + sierra_i + amazonía_i + clima_i + u_i$$

2. Ecuación General adolescentes:

$$Prediabetes_i = \beta_0 + \beta_1 gen_i + \beta_2 edad_i + \beta_3 calorías_i + \beta_4 obesi_i + \beta_5 sedent_i + \beta_6 TMB_i + \beta_7 azucaradas_i + \beta_8 trig_i + costa_i + sierra_i + amazonía_i + clima_i + u_i$$

Las variables de control nos ayudarán a determinar los factores con mayor influencia en relación a la prevalencia de Diabetes Mellitus. Así como en la literatura previamente analizada, se quiere demostrar que los factores de mayor riesgo son en general el estilo de vida que cada persona lleva, es decir, el tipo de alimentación y actividad física. Sin embargo, este análisis va más allá debido a que de forma específica se analizará el caso ecuatoriano, y a la vez, si la región o provincia donde vives es significativa para el análisis.

Para la metodología econométrica, se usará una regresión simple si la variable dependiente es continua, o una regresión usando el modelo logit si las variables son dicotómicas.

Para la estimación del modelo logit, e interpretación de datos usaremos el logaritmo de la razón de probabilidad, expresado en la siguiente ecuación:

$$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \beta_1 + \beta_2 X_i = z_i \quad (1)$$

donde la probabilidad conocida como como función de distribución logística es igual a:

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-z_i}} = \frac{e^{z_i}}{1 + e^{z_i}}, z_i = (\beta_1 + \beta_2 X_i) \quad (2)$$

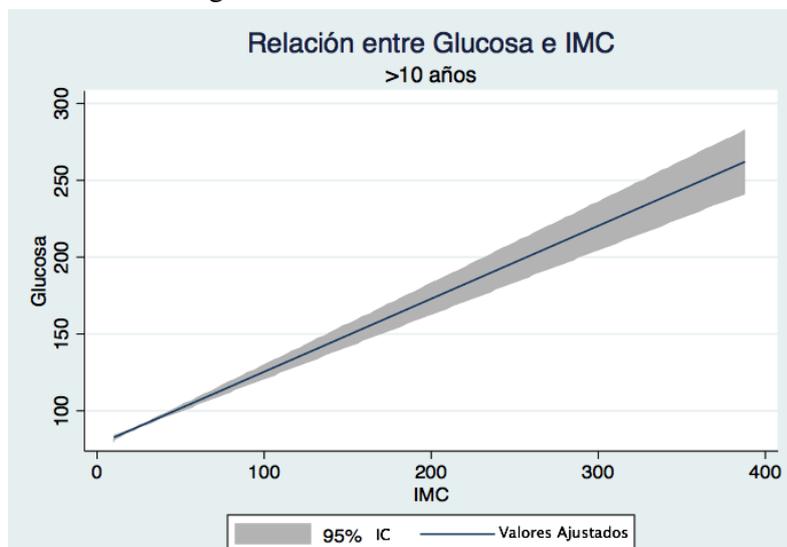
Es fácil verificar que a medida que z_i se encuentra dentro de un rango entre $-\infty$ a $+\infty$, P_i se encuentra dentro de un rango de 0 a 1, y también que P_i no está linealmente relacionado con z_i , es decir con X_i . Por tanto, se crea un problema de estimación debido a que P_i es no lineal no sólo en X_i , sino también en las β . Esto significa que no podemos estimar los parámetros con el procedimiento habitual de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Para poder interpretar cada coeficiente, será necesario analizar la razón de las probabilidades a favor o no de tener diabetes mellitus. Esta ecuación se escribe de la siguiente manera:

$$\text{Razón de la probabilidad} = \frac{P_i}{1 - P_i} \quad (3)$$

4. Análisis de Resultados

A continuación se presentarán los resultados más relevantes. Como se mencionó en la metodología, se dividió el análisis entre adultos y adolescentes. Con respecto a los adultos, el primer resultado esperado, fue el alto nivel de significancia ($p < 0,01$) de ciertos factores de riesgo como la obesidad, edad, consumo de azúcar y triglicéridos. Podemos evidenciar en la *Figura 1* que existe una relación positiva entre la glucosa y el IMC por tanto, mientras mayor es el índice de masa corporal, mayor probabilidad de que los niveles de glucosa sean altos, es decir que la persona tenga diabetes.

Figura 1: Relación *Glucosa e IMC*

Fuente: ENSANUT (2014)

Además de los factores de riesgo que pueden influenciar en la diabetes, también se quiso analizar si la región geográfica tiene significancia. Primero se analizó las provincias con mayor porcentaje de prevalencia de diabetes, y se obtuvo que las provincias con mayor porcentaje son Guayas, Santa Elena y Galápagos. Mientras que las provincias con menor porcentaje son Carchi, Morona Santiago y Sucumbíos. Los datos son analizados para personas mayores de 10 años.

Como muestran los datos en la tabla 2, es evidente que en la región Costa se encuentran los porcentajes más altos, al contrario de la Amazonía. En promedio, el 2.59% de la muestra analizada en la región Costa tiene diabetes; el 1.33% en la Sierra; y 1.06% en la Amazonía.

En las regresiones, usamos la razón de probabilidad para poder dar una interpretación a los coeficientes. Los resultados obtenidos fueron los esperados y se presentan a continuación.

Según la literatura analizada, se esperaba que el clima influya en la actividad física que se realiza en cada región y por ende, en el número de personas con diabetes. Sin embargo, eso no sucede en la Costa y Amazonía debido a que ambas regiones enfrentan temperaturas altas, y el porcentaje de diabetes en la Costa es más del doble. Por lo tanto, no se puede concluir que mientras más caliente es la región, mayor es el número de personas con diabetes. Por otro lado, la obesidad que es una de las variables que más se relaciona con bajo nivel de actividad física

Tabla 2: Prevalencia Diabetes/Prediabetes a nivel provincial

Provincia	Total Personas	Prediabetes (%)	Diabetes (%)
Azuay	550	3.09	0.91
Bolivar	691	9.41	0.87
Cañar	670	6.27	1.49
Carchi	502	3.39	0.40
Cotopaxi	666	19.97	1.65
Chimborazo	700	15.00	1.86
El Oro	670	9.10	1.19
Esmeraldas	563	9.59	2.31
Guayas	1414	16.41	3.54
Imbabura	435	5.52	1.38
Loja	628	2.39	1.27
Los Ríos	567	15.17	1.76
Manabí	754	18.44	2.12
Morona Santiago	527	3.04	0.38
Napo	636	7.55	0.63
Pastaza	619	13.25	1.45
Pichincha	1367	6.00	1.24
Tungurahua	698	4.30	1.43
Zamora Chinchipe	706	2.41	1.84
Galápagos	510	23.33	2.75
Sucumbíos	548	5.84	0.55
Orellana	556	1.80	1.26
Sto. Domingo	610	8.52	1.97
Sta. Elena	584	31.51	3.60

Fuente: ENSANUT (2014)

y mala alimentación, tiene también relación con las provincias que poseen mayor porcentaje de personas con diabetes.

A nivel regional el porcentaje más alto de obesidad, analizado solo con adultos entre 21 y 59 años de edad, lo tiene la Región Costa, con un promedio de 25.20%. Los datos expuestos en la tabla 3, son interesantes debido a que se puede hacer una comparación entre Región Costa, Sierra y Amazonía. La tabla muestra los porcentajes más altos de diabetes y obesidad en la Costa. En cambio la Región Sierra, posee los porcentajes más altos de actividad física moderada y vigorosa.

Tabla 3: Comparación a nivel Regional > de 20 años

Región	Diabetes	Obesidad	Act. Moderada	Act. Vigorosa	P.Arterial
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
<i>Sierra</i>	1.91	21.74	7.31	12.13	15.35
<i>Costa</i>	3.89	25.20	6.36	9.40	17.08
<i>Amazonía</i>	1.62	21.93	3.98	7.92	13.00

Fuente: ENSANUT (2014)

Después de haber hecho el análisis a nivel regional, será más fácil comprender los resultados expuestos en la tabla 4. Podemos observar que existe una relación positiva entre Diabetes y la región Costa. Además, existen valores significativos, lo que implica que la gente de la región Costa, tiene 1.54 veces mayor probabilidad de tener diabetes. Por otro lado, en la Amazonía ocurre lo contrario. La probabilidad de no tener diabetes es 10%.

Según el modelo 1, la interpretación de ciertos valores son los siguientes. La probabilidad de tener diabetes aumenta en 1.098 veces más, conforme la persona tiene más años, lo que significa que la diabetes se da en personas adultas. Según datos expuestos por INEC (2014), existe mayor prevalencia de diabetes en gente de 50 a 59 años, lo cual concuerda con los resultados obtenidos. Es importante mencionar que la población ecuatoriana es joven, por lo que con el transcurso de los años podría existir más gente con diabetes.

De igual forma, la posibilidad son 2.23 a 1 a favor de que una persona con obesidad tenga diabetes. Por tanto, la obesidad resulta uno de los factores de riesgo con mayor influencia y

significancia dentro del estudio. En el modelo 3, en el cual se considera la región Costa, la obesidad tiene mayor relevancia debido a que la probabilidad incrementa 2.32 veces más de tener diabetes.

Otro resultado relevante que se esperaba obtener, es que mientras más actividad física realizas, existe menor probabilidad de tener diabetes. Por otro lado, si consumes mayor cantidad de calorías y azúcar, la probabilidad de tener diabetes incrementa. Todos los resultados se pueden evidenciar en la Tabla 4.

Al incluir la variable de bebidas alcohólicas, se concluye que consumir alcohol no resulta significativo. Es decir, que no influye en el hecho de que una persona tenga Diabetes Mellitus. Sin embargo, se puede ver que su relación es positiva con respecto a esta enfermedad, lo cual es lógico debido a que muchas bebidas contienen gran contenido calórico. En relación a las calorías diarias consumidas, se observa en el modelo 2 que si se elimina la variable de azúcar consumida, las calorías pierden significancia y la probabilidad de ser obeso también disminuye. Es decir que una dieta basada en altos niveles de azúcar se convierte en un factor más riesgoso.

Se puede ver que en el modelo 2 la variable *clima* se vuelve significativa. Es decir que cuando no se consideran los hábitos alimenticios basados en el consumo de azúcar, el clima adquiere relevancia. También se puede evidenciar en el modelo 2 que la actividad física vigorosa pasa de un nivel de significancia de 0.014 a 0.004, lo cual implica que si solo se considera como variables de control al ejercicio, el clima, y las calorías consumidas; la actividad física es más relevante para prevenir la diabetes.

Con respecto a la relación entre el clima y las regiones geográficas, los resultados son interesantes. Al incluir todas las variables de control, se concluye que las personas que habitan en la región Costa son más propensas a tener diabetes debido al estilo de vida que llevan. Si vives en la Costa, la probabilidad de tener diabetes aumenta 1.54 veces, mientras que vivir en la Amazonía disminuye la probabilidad. Por tanto, se puede concluir que el clima no tiene influencia sobre las regiones con temperaturas que oscilan entre 22 y 31 grados Centígrados. Este resultado no era el esperado según previa literatura. Una justificación, es que el Ecuador no posee las 4 estaciones como otros países y además, no existen temperaturas extremadamente altas o bajas que no permitan realizar actividad física.

Tabla 4: Regresiones Logísticas Diabetes

	Diabetes (1)	Diabetes (2)	Diabetes (3)
<i>Mujer</i>	0.95 (-0.25)	0.90 (-0.50)	0.93 (-0.32)
<i>Edad</i>	1.098*** (9.51)	1.09*** (9.27)	1.09*** (9.27)
<i>Act.vigorosa</i>	0.42*** (-2.52)	0.41*** (-2.59)	0.43*** (-2.48)
<i>Parterial</i>	1.48** (2.12)	1.53** (2.31)	1.47** (2.10)
<i>Calorías</i>	1.00* (2.09)	1.00 (1.22)	1.00 (1.63)
<i>Azúcar</i>	0.98*** (-3.78)	...	0.98*** (-3.64)
<i>Azúcar²</i>	1.00** (4.77)	...	1.00** (4.66)
<i>Triglicéridos</i>	1.00*** (2.41)	1.00*** (2.54)	1.00*** (2.36)
<i>Obesidad</i>	2.23*** (4.41)	2.21*** (4.39)	2.32*** (4.46)
<i>Costa</i>	...	...	1.54* (1.06)
<i>Amazonía</i>	...	...	0.90 (-0.27)
<i>Alcohol</i>	1.07 (1.12)	1.083 (1.17)	1.02 (1.09)
<i>Clima</i>	1.02 (1.07)	1.03* (1.81)	1.01 (1.09)
<i>Obs.</i>	5951	5951	5951

Estadístico z en paréntesis. * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$.

Todas las regresiones fueron estimadas usando errores robustos

Fuente: ENSANUT (2014)

Para el primer análisis econométrico, se usó como variable dependiente una dicotómica. Para el siguiente análisis, se usará una variable continua equivalente, que es la glucosa. De esta forma podremos realizar una comparación del comportamiento de las variables dependientes. Además, en vez de obesidad se utilizará el IMC, que es otra variable continua.

En la tabla 5 se puede observar que en general, la variable glucosa e IMC se comportan de una manera similar. Por ejemplo con respecto a la edad, si una persona tiene un año más de vida, la glucosa aumenta en 0.50 según el modelo 4. De igual forma, los niveles altos de glucosa se dan más en personas de 50 a 59 años.

Una diferencia interesante es que el índice de masa corporal, es menos significativo que la obesidad. Esto puede deberse a que al ser la obesidad una variable más específica, esta se relaciona de forma directa con otros factores de riesgo. Por otro lado, según el modelo 6, la distinción de vivir en una región o en otra, tiene efectos extremadamente significativos sobre los niveles de glucosa. Sin embargo, si realizas actividad física, tus niveles de glucosa disminuyen en promedio 2 puntos según los modelos 4,5 y 6.

El clima no es significativo cuando se analiza la relación entre glucosa y las regiones geográficas, lo que significa que la actividad física y hábitos alimenticios no se correlacionan con la temperatura de cada región. Además, como se esperaba, existe una relación positiva entre glucosa y región Costa; y una relación negativa con la Amazonía. Los niveles de glucosa incrementan 5.75 puntos si la persona es de la Costa. Mientras que si es de la Amazonía, la glucosa disminuye 2.38 puntos.

Al ver las tablas 4 y 5, se concluye que los factores de mayor riesgo son aquellos que se relacionan con el estilo de vida. Dependiendo de cuanto ejercicio hagas o cómo te alimentas, la probabilidad de tener diabetes o niveles altos de glucosa se incrementa. Otros factores como el nivel de triglicéridos, obesidad y presión alta pueden ser considerados como una consecuencia de los malos hábitos que una persona lleva.

Finalmente, consideraremos lo que sucede con los adolescentes. Por tanto, el análisis se basará en la prediabetes. La diabetes tipo 2, también se llama la diabetes del adulto debido a que se diagnostica con mayor frecuencia a personas mayores de 40 años. Esta es la razón por la cual no consideramos a la diabetes como variable dependiente. A este análisis se lo puede considerar

Tabla 5: Regresiones (MCO) Glucosa

	Glucosa (4)	Glucosa (5)	Glucosa (6)
<i>Mujer</i>	0.52 (0.89)	0.24 (0.87)	0.36 (0.89)
<i>Edad</i>	0.50*** (0.045)	0.49*** (0.044)	0.46*** (0.044)
<i>Act. vigorosa</i>	-2.42*** (0.74)	-2.51*** (0.74)	-2.11*** (0.74)
<i>Calorías</i>	0.004*** (0.0009)	0.003*** (0.001)	0.003*** (0.001)
<i>Azúcar</i>	-0.73*** (0.02)	...	-0.06*** (0.02)
<i>Azúcar²</i>	0.0002*** (0.00009)	...	0.0002** (0.0001)
<i>Triglicéridos</i>	0.033*** (0.007)	0.033*** (0.007)	0.033*** (0.007)
<i>IMC</i>	0.18* (0.1)	0.18* (0.1)	0.18* (0.1)
<i>Costa</i>	...	...	5.75*** (1.20)
<i>Amazonía</i>	...	...	-2.38** (0.17)
<i>Clima</i>	0.29*** (0.07)	0.34*** (0.07)	0.028 (0.1)
<i>Obs.</i>	6865	6865	6865

Errores Robustos en paréntesis.

* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$.

Fuente: ENSANUT (2014)

como un antecedente previo de como las personas manejan su estilo de vida. Dependiendo de como lo hagan, estos sujetos podrán tener o no mayores complicaciones en el futuro.

Como en el análisis anterior, consideraremos primero lo que sucede a nivel regional. Como se detalla en tabla 6, podemos comprobar que el nivel más alto de adolescentes con prediabetes se encuentra de igual forma en la Costa. Este porcentaje se triplica con respecto a la Amazonía, lo cual resulta preocupante. La región Costa no solo posee el porcentaje más alto con respecto a la enfermedad analizada, sino que además, con respecto a los demás factores que son el sedentarismo, consumo de azúcar, sobrepeso y obesidad. Mediante estos datos, se puede confirmar que las personas que viven en la Región Costa tienen una predisposición a tener diabetes, debido a su estilo de vida. Los datos sobre sedentarismo en la Costa son extremadamente altos con respecto a las otras regiones. Esto se debe al estilo de vida que tienen las personas en la región Costa, mas no al clima de la región.

Tabla 6: Comparación a nivel Regional < de 20 años. Adolescentes

Región	Prediabetes (%)	Sedentarios (%)	Consumo Azúcar (%)	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)
<i>Sierra</i>	4.03	28.51	72.33	11.40	2.38
<i>Costa</i>	10.69	37.52	78.69	12.51	3.96
<i>Amazonía</i>	3.14	29.10	71.82	10.64	2.91

Fuente: ENSANUT (2014)

Luego de analizar datos porcentuales a nivel regional, podremos identificar la significancia y relación que existe entre las variables, las cuales se exponen en tabla 7

Al igual que en el análisis anterior, la región Costa tiene una relación positiva con la prediabetes, y en cambio, la Amazonía tiene una relación negativa, confirmando lo expuesto en la tabla 6. Es decir que, al vivir en la región Costa, la probabilidad de tener prediabetes incrementa 2.53 veces. La probabilidad que refleja esta región es extremadamente alta, lo que implica que, en el futuro, la gente de la Costa es más propensa a desarrollar diabetes mellitus tipo 2.

Al contrario de lo que sucede con los adultos, mientras más años tienes existe menor probabilidad de que tengas prediabetes. Este resultado pudo darse debido a que en esta edad existen

Tabla 7: Regresiones Logísticas Prediabetes

	Prediabetes (1)	Prediabetes (2)	Prediabetes (3)
<i>Mujer</i>	0.65*** (-3.16)	0.65*** (-3.16)	0.64*** (-3.33)
<i>Edad</i>	0.95* (-1.83)	0.95* (-1.83)	0.96 (-1.47)
<i>Bebidas azucaradas</i>	1.05 (0.33)	...	1.00 (0.05)
<i>Actividad</i>	0.86 (-1.18)	0.86 (-1.17)	0.92 (-0.61)
<i>Calorías</i>	1.00*** (3.53)	1.00*** (3.57)	1.00* (1.53)
<i>Obesidad</i>	2.32*** (3.13)	2.32*** (3.14)	2.28** (3.01)
<i>Triglicéridos</i>	1.00*** (3.40)	1.00*** (3.00)	1.00** (3.52)
<i>TMB</i>	1.00* (1.61)	1.00** (1.65)	1.00* (1.29)
<i>Costa</i>	...	...	2.53*** (3.39)
<i>Amazonía</i>	...	...	0.69 (-1.45)
<i>Clima</i>	1.06*** (3.47)	1.05*** (3.48)	1.04 (1.09)
<i>Obs.</i>	4883	4883	4883

Estadístico z en paréntesis.

* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$.

Todas las regresiones fueron estimadas usando errores robustos

Fuente: ENSANUT (2014)

complicaciones con niños que podrían sufrir diabetes tipo 1. La diabetes tipo 1 ocurre generalmente por factores hereditarios, ambientales o por un virus, lo que significa que son dados por factores que no puedes controlar. Otra razón puede deberse a que existen mayor cantidad de niños, entre 10 y 15 años, con problemas de obesidad y consumo de azúcar.

La variable *actividad* se refiere a si ha estado físicamente activo por lo menos 60 minutos seguidos cada día. La actividad tiene una relación negativa con la prediabetes, es decir que mientras más activo eres, tienes menor probabilidad de tener prediabetes. Sin embargo, estos valores no resultan significativos al 10%, sino al 15%. Esto puede ser debido a que los niños y adolescentes tienen un metabolismo diferente, el cual quema calorías sin necesidad de realizar ejercicio. Por tanto, al ser las calorías extremadamente significativas, se podría decir que los hábitos de consumo son los que tienen mayor influencia sobre la prediabetes.

Los adolescentes al poseer un metabolismo diferente, fue necesario añadir en el modelo la tasa metabólica basal. Los resultados de añadir esta variable fueron interesantes. El comportamiento de las variables edad y género cambiaron a un nivel más alto de significancia, y el consumo de bebidas azucaradas tuvo menos importancia sobre el análisis. Al funcionar de una manera distinta el cuerpo de un adolescente, los resultados cambian con respecto al adulto.

Por último, incluir al clima como variable de control, genera los mismos cambios que en el caso de los adultos. Es decir que la región Costa resulta relevante en el análisis y la Amazonía no. Además, al incluir las regiones, el clima y las calorías consumidas pierden significancia. Por tanto, el clima de las regiones con temperaturas cálidas y altas no es significativo para el caso de los adolescentes.

5. Recomendaciones y Conclusiones

La Diabetes Mellitus tipo 2 es una enfermedad crónica, con gran riesgo de mortalidad. Con el tiempo, puede dañar el corazón, vasos sanguíneos, riñones y nervios. Las causas principales se deben al estilo de vida que cada persona tiene. Se ha demostrado que con cambios en el estilo de vida se puede prevenir la diabetes, o retrasar su aparición.

En el estudio, obtuvimos como principales factores de riesgo, en el caso de los adultos, a la

obesidad, actividad física y consumo de azúcar. La obesidad va de la mano con los hábitos de consumo de cada individuo. El consumo en exceso de calorías, acompañado de sedentarismo son las causas para un índice de masa corporal elevado.

En el caso de los adolescentes, el principal factor de riesgo fue la obesidad. Los adolescentes poseen un metabolismo diferente que quema calorías sin necesidad de realizar actividad física. Por tanto el excedente de calorías, sin ningún perjuicio, que un adolescente puede consumir, es mayor que el de un adulto. Para una persona adulta es mucho más fácil aumentar de peso que para un adolescente.

Con respecto a la presión alta y nivel alto de triglicéridos, estos factores de riesgo que se relacionan de forma directa con la diabetes. Sin embargo, se concluye que la causa primaria de la diabetes son los hábitos poco saludables en el estilo de vida, que luego tienen efectos secundarios como obesidad, presión alta, y/o alto nivel de triglicéridos.

Además, se concluye que sí existe un efecto dependiendo del lugar donde vive la persona. En la región Costa se encontró un mayor número de personas con diabetes, prediabetes, obesidad y poca actividad física. Lo cual significa que el estilo de vida que una persona en la Costa ecuatoriana lleva, ocasiona predisposición a tener esta enfermedad.

Con relación a la variable *clima*, podemos decir que la diabetes mellitus no tiene relación con el clima de la región. Es decir que la temperatura del lugar no influye en el estilo de vida que cada región posee. Son otros los factores causantes de que la región Costa posea mayor porcentaje de diabetes.

Como recomendaciones, se considera prestar atención a los datos proporcionados por el INEC, debido a que muchos parecen estar mal tabulados, y generan contradicciones en el modelo.

Así como en la literatura previa, este tipo de estudio expone datos reales y preocupantes. Se intenta que a través de la publicación de los datos, la gente concientice y por tanto, los factores de riesgo que son totalmente controlables, puedan disminuir cada año. De igual forma, existen organizaciones como la OMS, que formula directrices científicas sobre la prevención de la diabetes; elabora normas y criterios; y entre otras actividades a favor de su prevención.

Como se menciona en el caso de México, sería importante incorporar unidades de vigilancia

médica que controlen a personas con diabetes y prediabetes. No solo es un control, sino también un incentivo para que la gente mejore su estilo de vida. De esta forma, se intentaría que el paciente tenga menos complicaciones. Es decir que, mediante la prevención de esta enfermedad crónica, se podría evitar millones de muertes que ocurren cada año a nivel mundial.

Referencias

- Argente, H. & Alvarez, M. (2008). *Semiología Médica* (1 ed.), volume 10. Argentina: Médica Panamericana.
- Boscha, X., Alfonso, F., & Bermejo, J. (2002). Diabetes y enfermedad cardiovascular. una mirada hacia la nueva epidemia del siglo xxi. *Revista Española de Cardiología.*, 55(05).
- Claudio, A. & Romieu, H. (2009). Prevalencia de factores de riesgo de enfermedad coronaria en trabajadores del hospital general de México. *Salud pública de México*, 39(05), 427–432.
- Enciclopedia Salud (2016). Definición de ateroma.
- Freire, W., Ramírez, M. J., Belmont, P., Mendieta, M. J., Silva, K., & Romero, N. (2014). Encuesta nacional de salud y nutrición. *Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.*, 1, 640–690.
- García, F., Solís, J., Calderón, J., & Luque, E. (2007). Prevalencia de diabetes mellitus y factores de riesgo relacionados en una población urbana. *Rev Soc Peru Med Interna*, 20(03), 90–94.
- INEC (2013). E-análisis. *Revista Coyuntural.*, (08).
- INEC (2014). Encuesta nacional de salud, salud reproductiva y nutrición (ensanut).
- López del Val, J. (2016). Comportamiento humano y clima. *Universidad Popular de Permacultura*, (08).
- Manson, R. & Graham, A. (2009). Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women. *Jama*, 289(14), 1785–1791.
- MedlinePlus (2015). Síndrome metabólico.
- Mercola, D. (2013). La fructosa puede aumentar su sensación de hambre y provocar que coma en exceso.
- OMS (2012). Cálculo tasa metabólica basal.
- Ruiz, M., Escolar, A., & Mayoral, E. (2006). La diabetes mellitus en España: mortalidad, prevalencia, incidencia, costes económicos y desigualdades. *Gaceta Sanitaria*, 20(03), 15–24.
- Sacco, C. (2015). La costa de Ecuador.
- Sánchez, J. (2005). Perfil fisiológico de la leptina. *Colombia Médica*, 36(01).

Tucker, P. & Gilliland, J. (2007). The effect of season and weather on physical activity. *Public Health, 121*(12), 909–922.

World Health Organization (2012). Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications.