

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**DETERMINANTES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL ECUADOR**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**JUAN CARLOS POZO FONSECA**

**[juan.pozo@epn.edu.ec](mailto:juan.pozo@epn.edu.ec)**

**Directora: YASMÍN SALAZAR MÉNDEZ, PhD.**

**[yasmin.salazar@epn.edu.ec](mailto:yasmin.salazar@epn.edu.ec)**

**Quito, noviembre 2020**

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

Como director del trabajo de titulación *Determinantes de la Actividad Física en el Ecuador* desarrollado por Juan Carlos Pozo Fonseca, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Ciencias Económicas y Financieras, habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento escrito para que prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la defensa oral.

---

**Yasmín Salazar Méndez, PhD.**

**DIRECTORA**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, Juan Carlos Pozo Fonseca, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Juan Carlos Pozo Fonseca**

## **DEDICATORIA**

A mi bella abuelita, que ha sido el puntal más importante de mi vida.

A mis hijas preciosas, Carla e Isabella Pozo.

A la Escuela Politécnica Nacional.

A mi país, la República del Ecuador.

JC

## **AGRADECIMIENTO**

A mi bella abuelita por ser el más grande amor en mi vida.

A mi apreciada y admirada profe Yasmín Salazar por toda su ayuda, guía y motivación.

A la Escuela Politécnica Nacional por convertirme en un nuevo ser humano.

A mi país y a los millones de contribuyentes que me permitieron acceder a una educación pública de calidad.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE ANEXO.....	viii
LISTA DE GRÁFICOS .....	ix
LISTA DE TABLAS .....	x
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT.....	xiii
Preámbulo .....	1
Capítulo 1.....	3
1. Introducción.....	3
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Justificación.....	4
1.3. Objetivo general .....	6
1.4. Objetivos específicos.....	6
Capítulo 2.....	7
2. Marco Teórico.....	7
2.1. El modelo SLOTH .....	7
2.2. Modelo de asignación de tiempo SLOTH y la maximización de la utilidad. ....	8
2.3. Restricciones del Modelo SLOTH .....	11
2.4. Implicaciones de la propuesta teórica del modelo SLOTH.....	12
2.5. Razones para la intervención del Estado.....	13
2.5.1. Bienes públicos y déficit de información.....	14
2.5.2. Externalidades.....	14
2.5.3. Los individuos no son racionales.....	16
2.5.4. Justicia / equidad.....	17
2.6. Importancia de la intervención estatal.....	18
Capítulo 3.....	23
3. Datos y Metodología.....	23
3.1. Datos.....	23
3.2. Metodología .....	24
3.2.1. Omisión De Variable Relevante .....	26
3.2.3. Heterocedasticidad.....	27

3.3. Descripción de las variables .....	28
3.3.1. Variable dependiente .....	28
3.3.2. Variables Independientes.....	29
3.4. Variables involucradas en el modelo .....	44
3.4.1 Tiempo dedicado a dormir ( $S(Sleep)$ ): .....	46
Capítulo 4.....	47
4. Resultados y Discusión .....	47
4.1. Determinantes de la actividad física en el Ecuador.....	47
Capítulo 5.....	55
5. Conclusiones .....	55
Referencias.....	56
Anexos .....	64

## ÍNDICE DE ANEXO

<b>Anexo 1:</b> Test de variable omitida.....	64
<b>Anexo 2:</b> Test de Multiplicador de Lagrange.....	65
<b>Anexo 3:</b> Test de sesgo de selección del Modelo 1 y 2.....	66
<b>Anexo 4:</b> Efectos marginales del modelo Probit. ....	67
<b>Anexo 5:</b> Porcentaje de Datos eliminados.....	68
<b>Anexo 6:</b> Tiempo pendiente niños, tiempo trabajo doméstico por sexo .....	69
<b>Anexo 7:</b> Tiempo trabajo doméstico, horas de ejercicio por sexo .....	70



## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Histograma del tiempo dedicado al ejercicio de lunes a viernes.....	25
<b>Gráfico 2:</b> Realiza ejercicio por sexo.....	30
<b>Gráfico 3:</b> Nivel de educación por sexo.....	31
<b>Gráfico 4:</b> Actividad física por nivel de escolaridad .....	32
<b>Gráfico 5:</b> Actividad física versus satisfacción con el tiempo libre (deseo de más tiempo libre respecto a desear más ingresos) .....	33
<b>Gráfico 6:</b> Realiza ejercicio por estado civil.....	34
<b>Gráfico 7:</b> sexo y el cuidado de niños.....	35
<b>Gráfico 8:</b> Tiempo dedicado a alguna actividad de ocio sedentario .....	36
<b>Gráfico 9:</b> Promedio de horas dedicadas al trabajo doméstico, cuidado de niños y a comer .....	38
<b>Gráfico 10:</b> Realiza ejercicio por grupo de edad .....	39
<b>Gráfico 11:</b> Sexo de los entrevistados.....	40
<b>Gráfico 12:</b> Nivel de educación .....	40
<b>Gráfico 13:</b> Nivel de escolaridad por tiempo libre e ingresos.....	41
<b>Gráfico 14:</b> Estado civil .....	42
<b>Gráfico 15:</b> Sector de residencia.....	43
<b>Gráfico 16:</b> Satisfacción con el tiempo libre .....	43
<b>Gráfico 17:</b> Niños en casa y la probabilidad de realizar actividad física.....	51

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Resumen descriptivo del tiempo dedicado a la Ocupación .....	37
<b>Tabla 2:</b> Resumen descriptivo del tiempo dedicado al transporte .....	37
<b>Tabla 3:</b> Descripción de las Variables involucradas en la regresión. ....	45
<b>Tabla 4:</b> Resumen descriptivo de variables cuantitativas .....	46
<b>Tabla 5:</b> Estimaciones de los determinantes de la actividad física en Ecuador .....	48

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1:</b> Prueba estadística de las diferencias entre la práctica de ejercicio y el sexo.....	30
<b>Ilustración 2:</b> Prueba estadística de las diferencias entre el nivel de educación y el sexo.....	31
<b>Ilustración 3:</b> Prueba estadística de las diferencias entre la actividad física y el nivel de educación .....	32
<b>Ilustración 4:</b> Prueba estadística de las diferencias entre la satisfacción con el tiempo libre y la actividad física .....	33
<b>Ilustración 5:</b> Prueba estadística de las diferencias entre el estado civil y la actividad física....	34
<b>Ilustración 6:</b> Prueba estadística de las diferencias entre el sexo y el cuidado de niños .....	35

## RESUMEN

La Organización Mundial de la Salud define al sobrepeso y a la obesidad como la excesiva acumulación de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Para el caso de Ecuador, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2012) reporta que el 30 % de niños, en edades entre 5 y 11 años, tienen sobrepeso y obesidad; en los adultos, entre 19 y 59 años, este porcentaje corresponde al 63%. Las personas con sobrepeso tienen un alto riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles, como: diabetes, hipertensión, y algunos tipos de cáncer. De acuerdo con las cifras del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2014), las enfermedades antes mencionadas se encuentran entre las principales causas de muerte en el Ecuador. Una de las formas más conocidas para contrarrestar la obesidad y el sobrepeso es la actividad física. En este contexto, en este trabajo se estima un modelo probit para determinar los factores que inciden en la realización de actividad física de los ecuatorianos. Para estos fines se usó datos de la Encuesta de Uso del Tiempo (2012). Los resultados de las estimaciones sugieren que ciertas actividades, como la edad, el ser mujer, la presencia de niños en un hogar y el estar casado, se relacionan negativamente con la probabilidad de realizar actividad física; mientras que, variables como: la realización de ocio activo, el ingreso y el nivel de educación, se relacionan positivamente con la probabilidad de realizar actividad física.

**Palabras clave:** Modelo SLOTH, Sobrepeso, Obesidad, Actividad física, Enfermedades Crónicas no Transmisibles (ECNT).

## ABSTRACT

The World Health Organization defines overweight and obesity as the excessive accumulation of fat that can be harmful to health. In the case of Ecuador, the National Survey of Health and Nutrition (2012) reports that 30% of children, between the ages of 5 and 11, are overweight and obese; in adults, between 19 and 59 years old, this percentage corresponds to 63%. Overweight people have a high risk of developing chronic non-communicable diseases, such as: diabetes, hypertension, and some types of cancer. According to figures from the National Institute of Statistics and Censuses (2014), the aforementioned diseases are among the main causes of death in Ecuador. One of the best-known ways to counter obesity and being overweight is physical activity. In this context, in this work a probit model is estimated to determine the factors that influence the physical activity of Ecuadorians. For these purposes, data from the Time Use Survey (2012) were used. The results of the estimates suggest that certain activities, such as age, being a woman, the presence of children at home and being married, are negatively related to the probability of physical activity; while variables such as: the performance of active leisure, income and level of education, are positively related to the probability of physical activity.

**Keywords:** SLOTH model, Overweight, Obesity, Physical activity, Noncommunicable Chronic Diseases (CNCD).

## Preámbulo

Según la OMS (2018) la obesidad y el sobrepeso son uno de los factores de riesgo para la aparición de las denominadas Enfermedades Crónicas no Transmisibles (ECNT). Dentro de esta categoría, se encuentran las enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades respiratorias, depresión, ciertos tipos de cáncer, entre otras. El efecto negativo del padecimiento de estas enfermedades, no solo se da a nivel individual, sino también colectivo, pues la productividad y la calidad de vida de las personas disminuyen. Asimismo, estas enfermedades ocupan un alto porcentaje del gasto público en salud.

Una manera efectiva de prevenir las ECNT, y por tanto sus efectos colaterales, es a través del ejercicio físico. En este contexto, el entendimiento de los determinantes de la actividad física en el Ecuador, tomando en cuenta ciertas características de los individuos, como su edad, etnia, nivel de escolaridad, etcétera, se torna en información relevante a la hora de proponer una política pública que incentive la actividad física. Por lo expuesto, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo estimar los determinantes de la actividad física en el Ecuador, considerando el modelo teórico SLOTH, propuesto por Cawley (2004).

Esta investigación se encuentra dividida en cinco capítulos. En el Capítulo 1 se presentan el planteamiento del problema y los objetivos de este estudio.

El Capítulo 2 corresponde al marco teórico y contiene la revisión de la literatura, así como de la evidencia empírica. Específicamente, se analiza el modelo SLOTH de Cawley (2004) y las razones por las que se justifica la intervención del Estado para influir en la realización de actividad física de los individuos.

En el Capítulo 3 se realiza la descripción de la base de datos y la metodología utilizadas. La fuente de información es la Encuesta de Uso de Tiempo (EUT (2012)) realizada por el Instituto

Nacional de Estadísticas y Censos. Asimismo, se realiza el análisis descriptivo de las variables objeto de estudio y se describe la forma en que fueron construidas. El modelo estimado corresponde a un probit.

En el Capítulo 4 se muestran los resultados obtenidos de la estimación de los modelos propuestos y se realiza una discusión de los resultados.

Finalmente, en el Capítulo 5 se exponen las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

# Capítulo 1

## 1. Introducción

### 1.1. Planteamiento del Problema

Según la Organización Mundial de la Salud (2010), la actividad física es uno de los factores clave para la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), como la diabetes, enfermedades respiratorias y ciertos tipos de cáncer. Sin embargo, debido a varios factores, como la globalización, la urbanización, el desarrollo económico y tecnológico, se observan conductas sedentarias en la población con más frecuencia (Savino, 2011).

La falta de actividad física ha sido definida como el octavo factor que contribuye a la aparición de ECNT's (Lim et al., 2012) y, dado el aumento acelerado de muertes debido a estas enfermedades, estas se han convertido en una de las principales causas de mortalidad, enfermedad y discapacidad; además de provocar el incremento de los costos de la atención médica (Organización Mundial de la Salud, 2010).

De esta forma, existe un amplio reconocimiento a la importancia de promover la actividad física como método de prevención de la obesidad y de varias enfermedades crónicas (Freire WB., Ramírez-Luzuriaga MJ., Belmont P., Mendieta MJ., Silva-Jaramillo MK., Romero N., Sáenz K., Piñeiros P., Gómez LF., Monge R., 2014). Por ejemplo, Warburton et al. (2006) confirman la efectividad de la actividad física para reducir la probabilidad de sufrir enfermedades crónicas y una muerte prematura. Asimismo, la actividad física también tendría efectos positivos en el ámbito psicológico, pues el ejercicio ayudaría a mitigar enfermedades como la depresión, tensión, ansiedad, entre otras (Guillén et al. 1997). Si bien, el efecto más estudiado de la actividad física es la salud física y mental, aspectos sociales, económicos y laborales, también han sido estudiados.



Por ejemplo, Lechner (2008) encontró que, en el caso de Alemania, realizar actividad física podría elevar la probabilidad de encontrar empleo y de obtener un mayor salario.

Por otro lado, en el Ecuador según Freire et al. (2014) y los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT-ECU) (2012), se refleja un grave problema de sobrepeso y obesidad que afecta a personas de todas las edades. Adicionalmente, los autores mencionan que, si se comparan los datos de la primera Encuesta Nacional de Nutrición (1986) con los de la encuesta realizada en 2012, se puede determinar que, en este último año, el retraso en el crecimiento disminuyó en 58,8%, mientras que, el sobrepeso y la obesidad, en ese mismo intervalo de tiempo, se incrementaron en 104% en niños menores de cinco años.

Estas cifras, según los autores, podrían implicar que el Ecuador atravesase un proceso de transición epidemiológica en el que predominarían las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), mismas que tienen como consecuencia muertes prematuras y un gran impacto en la economía del país.

Por lo expuesto anteriormente, en este trabajo de investigación se analizan los determinantes de la actividad física en el Ecuador con el fin de detectar las variables sociodemográficas con mayor incidencia en la decisión de realizar actividad física. Para esto, se estima un modelo probit usando datos de la Encuesta de Uso de Tiempo Libre (EUT-2012). Los resultados de este trabajo, además de caracterizar el nivel de actividad física que realizan los ecuatorianos, pueden aportar con información para guiar el diseño de políticas públicas orientadas a incentivar el ejercicio físico en la población.

## **1.2. Justificación**

El marco teórico en el que se basa el presente estudio es el modelo SLOTH (Cawley, 2004) e implementado por Humphreys y Ruseski (2010). Los autores usaron varias variables consideradas

en el modelo SLOTH y otras variables sociodemográficas para analizar las decisiones de participación y la asignación del tiempo destinado a la actividad física. El modelo SLOTH es una matriz de variables que representa el número de horas que dedican las personas a diferentes actividades.

Cawley (2004) desarrolló el modelo teórico SLOTH, el cual asume que los individuos eligen cómo asignar su tiempo tomando en cuenta la maximización de su utilidad, sujeta a varias restricciones como: la renta, las limitaciones biológicas y las horas disponibles del día. Mientras más restricciones enfrente un individuo, menos probable será que este dedique tiempo a la actividad física.

Entre las diferentes razones para justificar la implementación de políticas públicas orientadas a incrementar el número de personas físicamente activas están cuestiones de salud, laborales, económicas y sociales. En países como: España (Lera, García, Suárez, 2009), Canadá (Humphreys y Ruseski, 2009), Australia (Brown y Roberts, 2010) y México (Rodríguez, Salazar y Cruz, 2012), el interés por la actividad física ha llegado al punto que se ha establecido como prioridad en la agenda de política pública.

El aumento de personas con sobrepeso y obesidad, en todos los grupos etarios alrededor del mundo, es la motivación para estudiar los determinantes de la actividad física. La actividad física ofrece una amplia gama de beneficios. Warburton et al. (2006) corroboran la efectividad de la actividad física para reducir la probabilidad de padecer enfermedades crónicas y muertes prematuras. Asimismo, Guillén et al. (1997) confirman los beneficios psicológicos de la actividad física, entre ellos mencionan la reducción de los niveles de depresión, tensión, ansiedad, mejoramiento de la autoestima, entre otros.

### **1.3. Objetivo general**

Analizar los determinantes de la actividad física de las personas residentes en Ecuador a través de la estimación de un modelo probit utilizando los datos de la Encuesta de Uso del Tiempo 2012, con el fin de emitir recomendaciones de política pública orientadas a reducir los costos de atención médica y a procurar un estilo de vida más sano.

### **1.4. Objetivos específicos**

Determinar las variables sociodemográficas que inciden en la realización de actividad física.

Identificar grupos potencialmente vulnerables que podrían enfrentar mayores restricciones a la hora de realizar ejercicio físico.

## Capítulo 2

### 2. Marco Teórico

En este capítulo se presenta una revisión de la literatura económica relacionada con la asignación del tiempo. Se realiza un análisis de las diferentes actividades a las que los individuos asignan su tiempo y se explica la relevancia de su estudio para la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas

#### 2.1. El modelo SLOTH

El sobrepeso y la obesidad han sido considerados un problema de salud pública y estas son condiciones que no distinguen el nivel de desarrollo de un país, pues están presentes en todo el mundo y en individuos de todas las edades (Rodríguez, Salazar y Cruz, 2012). El sobrepeso y la obesidad provocan efectos adversos sobre la salud de un individuo. Específicamente, hay afectaciones en la presión arterial, el colesterol, los triglicéridos, la resistencia a la insulina, entre otras, además de causar algunos tipos de cáncer como el cáncer de mama, colon o próstata (Chan, 2010). Este tipo de enfermedades son conocidas como enfermedades crónicas no transmisibles y se originan debido a la falta de actividad física, a la dieta poco saludable y al consumo de tabaco (Anderson et al., 2009).

Las consecuencias del sobrepeso y obesidad son devastadoras para las sociedades y economías, especialmente para las poblaciones pobres, vulnerables y desfavorecidas, pues estas se enferman y mueren antes que las personas que se encuentran en países más ricos, además de que cuestan millones de dólares a la seguridad social, en el caso de tenerla, y empujan a una gran cantidad de personas a la miseria (Chan, 2010) debido a que la obesidad afecta directamente a los ingresos (Godoy y Triches, 2017). Varios autores, como Cawley (2004) y Baum y Ford (2004), han demostrado que los trabajadores obesos son penalizados por el mercado laboral ganando entre el

5,5% y 24% menos que sus colegas no-obesos. Esto, según los autores, podría deberse a la menor productividad debido a problemas de salud.

Una de las formas más conocidas para contrarrestar la obesidad y el sobrepeso es la actividad física, sin embargo, el ejercitarse es una decisión personal, es decir los individuos están involucrados en la producción de su propia salud (Cawley, 2004). No obstante, el tiempo dedicado a la actividad física responde a una combinación del uso de su tiempo que contempla distintas actividades –quehaceres domésticos, cuidado de niños, trabajo- y el consumo de bienes de mercado como: la comida, el cuidado de la salud, el tabaco y alcohol (Grossman,1972). Conjuntamente, estos factores pueden mejorar, mantener o perjudicar la salud. Los individuos comparan los beneficios de cada comportamiento (sabor, relajación, etc.) frente a las pérdidas de bienestar del mismo (mayor riesgo de morbilidad o mortalidad) y toman sus decisiones (Cawley, 2004). Estas decisiones podrían estar influenciadas por factores como: los costos de los equipamientos para hacer deportes, el acceso a la infraestructura, el costo de oportunidad del tiempo, las capacidades de los individuos y otras características como la imagen, el estatus social, la percepción de salud y bienestar (Valentina, Tobón y Bedoya, 2011).

Cawley (2004) es uno de los autores más reconocidos para explicar las decisiones de asignación de tiempo para la realización de actividad física. La propuesta teórica del modelo planteado por el autor es identificada con la abreviatura SLOTH y ha sido considerado uno de los enfoques más completos (Rodríguez, Salazar y Cruz, 2012).

## **2.2. Modelo de asignación de tiempo SLOTH y la maximización de la utilidad.**

SLOTH es la abreviatura de las principales actividades a las que las personas asignan su tiempo. La propuesta teórica del modelo SLOTH, planteado por Cawley (2004), asume que los individuos eligen cómo asignar su tiempo tomando en cuenta la maximización de su utilidad, sujeta a varias

restricciones como la renta, las limitaciones biológicas y las horas disponibles del día. Mientras más restricciones enfrente un individuo, menos probable será que este dedique tiempo a la actividad física.

Específicamente, las personas buscan maximizar la siguiente función de utilidad:

$$U(S, L, O, T, H, F, W(S, L, O, T, H, F), H_1(S, L, O, T, H), Y) \quad (1)$$

Donde:

**S (sleep)** es el tiempo dedicado a dormir; **L (leisure)** representa el tiempo dedicado al ocio; **O (occupation)** es el tiempo dedicado al trabajo remunerado; **T (transport)** el tiempo dedicado al transporte al trabajo; **H (home)** es el tiempo dedicado al trabajo doméstico; **F (food)** es el consumo de alimentos; **W (weight)** es el peso; **H<sub>1</sub> (health)** es la salud de las personas; **Y** es el dinero gastado en todos los demás bienes.

La relación entre la utilidad y el peso podría ser diferente para cada persona y, parte de esta utilidad, podría derivarse del peso que, en general, está asociada al aspecto físico. Las personas no pueden elegir su peso directamente; pero pueden afectarlo a través del consumo de alimentos y la actividad física (Cawley (2004).

A continuación, se describe cada una de las variables del modelo SLOTH:

### **Sleep (S)**

**S** es el tiempo dedicado a dormir. A pesar de que la variable está considerada en el modelo, las variables relacionadas con las horas dedicadas a dormir no se tomarán en cuenta en esta investigación, puesto que, desde hace 40 años, no han existido cambios en las horas promedio de sueño (Sturm, 2004). Adicionalmente, la variable no deja espacio para la intervención estatal orientada a aumentar o mejorar la actividad física de las personas (Pratt, Macera, Sallis, O'Donnell y Lawrence, 2004).

### ***Leisure (L)***

**L** es el tiempo dedicado al ocio. La participación en la actividad física y el deporte se encuentran presentes en **L**, así como el tiempo dedicado a actividades de ocio sedentario como mirar televisión o jugar videojuegos (Humphreys & Ruseskiy, 2009). Los avances tecnológicos relacionados con el ocio facilitan el entretenimiento sin salir de casa y un uso sedentario del tiempo libre (Pratt, Macera, Sallis, O'Donnell y Lawrence, 2004).

### ***Occupation (O)***

Por un lado, se cree que las personas empleadas, en trabajos que demandan muchas horas, enfrentan un mayor riesgo de caer en la inactividad física, principalmente porque tienen menos tiempo libre (Angrave, Charlwood y Wooden, 2015). Por otra parte, el desarrollo tecnológico es uno de los principales factores que explicarían la reducción de la actividad física en las diferentes ocupaciones. Por ejemplo, el uso de ascensores o escaleras mecánicas han reducido el trabajo físico requerido incluso en trabajos en los que la actividad física es mínima (Pratt, Macera, Sallis, O'Donnell y Lawrence, 2004).

### ***Transportation (T)***

**T** representa el tiempo dedicado al transporte al trabajo. Una de las variables que influye en las decisiones de transporte de los individuos es la infraestructura, por ejemplo, agregar un carril a una autopista podría reducir el tiempo de viaje y generar una mayor utilidad para las personas que conducen, por otra parte, se generan problemas ambientales y, usualmente, no hay espacio para agregar otro carril o construir una autopista (Pratt, Macera, Sallis, O'Donnell y Lawrence, 2004).

### ***Home (H)***

El desarrollo tecnológico relacionado con las actividades domésticas y la industria del ejercicio en casa ha tenido gran influencia en los hábitos de las personas y en los usos activos e inactivos

del tiempo, pues en la actualidad, la mayoría de las tareas domésticas se pueden realizar con la ayuda de máquinas, lo que implica una reducción del gasto de energía y calorías (Sturm, 2004), así como un aumento en el consumo de energía exosomática (energía eléctrica).

Por otro lado, el aumento de las opciones de entretenimiento como los televisores de pantalla gigante, los juegos de video y computadora ofrecen opciones sedentarias del uso del tiempo (Pratt, Macera, Sallis, O'Donnell y Lawrence, 2004). Si bien, la mayoría de los estudios muestran poca relación entre el tiempo que pasan las personas viendo televisión y la actividad física, especialmente en niños (Sallis, Prochaska, Taylor, 2000), ver televisión está asociado con un mayor índice de masa corporal y otras medidas de adiposidad (Andersen et al., 1998)

### **Food ( $F$ )**

$F$  representa el consumo de alimentos (calorías). Es una matriz de variables, mismas que representan a un tipo diferente de alimento. Por ejemplo, la matriz  $F$  podría incluir variables como la cantidad de azúcar o carbohidratos consumidos (Cawley, 2004).

La propuesta teórica del modelo SLOTH contiene varias restricciones, las cuales serán descritas a continuación.

### **2.3. Restricciones del Modelo SLOTH**

Según Cawley (2004) las personas maximizan su utilidad sujeta a tres restricciones:

La primera restricción es de tipo presupuestario y establece que el dinero gastado en alimentos ( $FP_F$ ) y todos los demás bienes ( $Y$ ) deben ser igual a los ingresos salariales (el salario por hora ( $w$ ) multiplicado por el número de horas trabajadas en la ocupación ( $O$ )).

Formalmente:

$$Y + FP_F = w * O \quad (2)$$



La segunda restricción se refiere al tiempo total diario disponible. Las horas dedicadas a dormir ( $S$ ), al tiempo libre ( $L$ ), a la ocupación ( $O$ ), al transporte ( $T$ ) y al trabajo doméstico ( $H$ ) deben sumar 24 horas por día.

$$S + L + O + T + H = 24 \quad (3)$$

La tercera restricción se refiere a las variaciones en el peso ( $W$ ). Estas estarían determinadas por el consumo y el gasto de calorías. La restricción biológica establece que cuando el consumo de calorías es alto, en relación con el gasto, el peso aumentará, y viceversa; es decir, si el consumo de calorías es bajo con relación al gasto, entonces el peso disminuirá.

La ingesta de calorías es una función de los alimentos consumidos  $c(F)$ . La función  $f(S, L, O, T, H, G)$  captura la energía gastada, y esta es una función de todas las posibles actividades descritas anteriormente,  $\delta$  representa la tasa metabólica, es decir, la cantidad de energía que queman las funciones básicas del cuerpo. Tanto la tasa metabólica como la cantidad de energía gastada pueden tener una asociación con la genética  $G$  de cada persona. La siguiente ecuación es una aproximación del cambio de peso.

$$\Delta W = c(F) - f(S, L, O, T, H, G) - \delta(G)W \quad (4)$$

#### **2.4. Implicaciones de la propuesta teórica del modelo SLOTH**

Según Cawley (2004) el modelo SLOTH tiene varias implicaciones, una de estas es que, cuando una persona ha asignado su dinero y tiempo de manera óptima, esta recibirá un incremento igual de utilidad durante la última hora dedicada a cualquier otra actividad. A esto el autor lo denomina como la regla de la "última hora" y menciona que podría ser útil para entender las causas del aumento de la obesidad. En otras palabras, esta regla significa que, si la utilidad marginal de una persona por una hora de entretenimiento sedentario aumentara (debido al incremento de canales de televisión y videojuegos) y su utilidad marginal de todas las demás actividades se mantuviera

constante, entonces el marco teórico SLOTH predice que esta persona pasará más tiempo en actividades de entretenimiento sedentario que en otro tipo de actividades.

Por otro lado, Cawley (2004) señala que cuando un individuo ha asignado sus recursos de manera óptima también se cumplirá la regla del "último dólar"; esta pauta es para el dinero, lo que la regla de la "última hora" es para el tiempo. Por ejemplo: si una persona recibe una mayor utilidad marginal del último dólar gastado en papas fritas con relación al último dólar gastado en verduras, se esperaría que esta persona aumente su utilidad al gastar más dinero en papas fritas y menos en verduras hasta que se cumpla la regla del "último dólar". Estos postulados son deducidos de la Ley de las Utilidades Marginales<sup>1</sup>, que no es sino la igualdad de las utilidades marginales ponderadas por los inversos de los precios  $\left(\frac{UMg_x}{UMg_y} = \frac{P_x}{P_y}\right)$ .

En este sentido, el autor antes mencionado señala que las decisiones sobre el consumo y asignación de recursos están determinadas por preferencias y estas difieren entre personas. Algunas pueden obtener un gran placer al comer, mientras que otras no; otras personas pueden experimentar una gran desutilidad por tener sobrepeso, otras podrían sentirse cómodas. En otras palabras, hasta el momento no se ha logrado explicar cómo se originan y configuran las preferencias relacionadas con la alimentación y peso.

## **2.5. Razones para la intervención del Estado**

Cawley (2004) menciona que si se cumplieran los supuestos de competencia perfecta (existencia de racionalidad, no externalidades, información completa y perfecta, y mercados perfectamente competitivos), el libre mercado maximizaría el bienestar social, sin embargo, cuando no se cumple alguno de estos supuestos de competencia perfecta ocurre lo que los

---

<sup>1</sup> La utilidad marginal se define como la satisfacción adicional que reporta el consumo de una unidad más de un bien (Pindick, Rubinfeld (2009))

economistas denominan una falla de mercado, y es ahí cuando recomiendan intervenciones estatales para reducir la pérdida de eficiencia causada por estas fallas. Debido a que la competencia perfecta es un modelo teórico que no se cumple en el mundo real, y lo que se denomina como "fallas de mercado" en verdad describen, aproximadamente, el mundo real

En la siguiente sección se exponen una serie de justificaciones económicas para la intervención estatal en la realización de actividad física y así lograr la maximización del beneficio de las personas (Pratt, Macera, Sallis, O'Donell y Lawrence, 2004).

### **2.5.1. Bienes públicos y déficit de información**

Un bien público es un bien para el cual no existe ni rivalidad ni exclusión, esto implica que el coste marginal de provisión a un consumidor más es cero y nadie puede ser impedido de consumirlo. Por ejemplo, ciertos bienes públicos como la información pueden distribuirse sin ningún coste más allá del control del productor (Pindyck & Rubinfeld, 2009). Por esta razón, el mercado podría no tener incentivos de proveer cierto tipo de información, y es ahí cuando ocurre el déficit de información, mismos que ocurren cuando la información no está disponible o si esta no es veraz y objetiva (Pratt, Macera, Sallis, O'Donell & Lawrence, 2004).

En este caso, el Estado podría intervenir en la producción, difusión y regulación de la información, ya que la regulación podría garantizar que la información suministrada por los medios de comunicación sea veraz y precisa, esto con el fin de evitar que los consumidores pierdan su dinero y el costo de oportunidad de usar otros métodos (Cawley, 2004).

### **2.5.2. Externalidades**

Las externalidades se podrían definir como las actividades realizadas por los agentes económicos que afectan a otros para mejor o para peor, sin que éstos paguen por ellas o sean

compensados. Por ejemplo, existen externalidades cuando los costos o los beneficios privados no son iguales a los costos o los beneficios sociales (SBIF Chile, 2020).

En este sentido, pueden surgir externalidades entre los productores, entre los consumidores o entre los consumidores y los productores. Las externalidades son negativas cuando la acción de una de las partes impone costes a la otra, o positivas cuando la acción de una de las partes beneficia a la otra (Pindyck & Rubinfeld, 2009).

El costo interno se refiere al pago directo que efectúan los consumidores cuando adquieren bienes o servicios. Por ejemplo, en el transporte, el costo interno generalmente se representa como el tiempo de viaje, pero también debe considerar el riesgo de choque, la ingesta de contaminación y el costo monetario, mientras que el costo externo incluye la demora debido a la congestión, el riesgo de choque para otros, emisiones de contaminación, ruido, etcétera (Cui & Levinson 2018). Frecuentemente, se supone que, a la hora de decidir, los agentes económicos racionales eligen el costo interno más bajo (Levinson & Gillen 1998). Se produce un costo externo debido a las externalidades negativas, ya que existe un impacto no compensado o adverso de las acciones de una persona en el bienestar de otro (Mankiw 2014).

En este contexto, cabe la siguiente pregunta: ¿existen externalidades asociadas a la obesidad o a los estilos de vida sedentarios? La respuesta es sí, puesto que los costos externos impuestos a la sociedad por personas con un estilo de vida sedentario pueden ser mayores que los impuestos por los fumadores (Keeler, Manning, Newhouse, Sloss, & Wasserman, 1989).

Asimismo, los autores antes citados mencionan que una creciente literatura indica que el ejercicio regular podría ser beneficioso para mejorar o prevenir la aparición de una amplia gama de enfermedades y afecciones crónicas, lo que ocasionaría un menor uso de los servicios de salud y una mayor productividad laboral, lo que resultaría beneficioso para la sociedad en general. Por

el contrario, aquellos que deciden llevar una vida más sedentaria podrían imponer costos a los demás.

### **2.5.3. Los individuos no son racionales**

La intervención estatal podría incrementar el bienestar social cuando las personas no están tomando decisiones racionales. Un individuo es racional si es capaz de actuar en función de su propio interés (maximizando su utilidad) (Cawley, 2004). Sin embargo, los individuos no siempre se guían por la racionalidad. Precisamente, los ganadores del Nobel de Economía de 2002, Daniel Kahneman y Vernon Smith, mostraron que el comportamiento de los individuos no es el que la economía supone, y que este es útil para la construcción de modelos, sin embargo, estos modelos no describen a los individuos del mundo real. Kahneman integró la investigación psicológica dentro de la ciencia económica, especialmente lo concerniente al juicio humano y la toma de decisiones bajo un contexto de incertidumbre. Smith, por su parte, estableció los experimentos de laboratorio como una herramienta en el análisis económico, especialmente en el estudio de mecanismos alternativos de mercado. Ambos autores llegaron a la conclusión de que el ser humano de carne y hueso (no el de los libros de economía), no decide sólo por un cálculo consciente y frío, sino con una alta dosis de emoción.

Por ejemplo, muchas personas no tienen en cuenta las consecuencias futuras de sus decisiones. Es por eso que, muchos activistas luchan por la regulación de la publicidad dirigida a los niños o de los programas con contenido inadecuado (Nestle, 2002, Schlosser, 2001). En este sentido, hay una gran cantidad de precedentes para tratar a los niños de manera diferente considerando su incapacidad para tomar decisiones responsables, de esta forma, se han restringido las ventas de cigarrillos, la emisión de licencias de conducir o el voto facultativo a mayores de 18 años (Cawley, 2004). No obstante, el autor anteriormente citado relata que existe escepticismo sobre las

decisiones alimenticias racionales, ya que estas podrían estar afectadas por preferencias biológicas de alimentos densos en grasa; con todo, parecería posible que las intervenciones estatales influyan en la dieta y actividad física de las personas a través del incremento de los precios de productos no saludables que se expenden en cafeterías escolares (French et al., 2001).

Por otro lado, las intervenciones estatales deberían tener en cuenta aspectos educativos y de regulación a la hora de formular políticas públicas, esto con el fin de promover la actividad física y reducir el sedentarismo. El control de los alimentos ofertados por los bares en las escuelas, la educación en temas de nutrición, y el acceso a lugares que faciliten el ejercicio físico podrían ayudar a que las personas lleven un estilo de vida más sano (Cawley, 2004).

#### **2.5.4. Justicia / equidad.**

Para ilustrar esta situación se recurrirá a un ejemplo específico: La obesidad en los Estados Unidos es un importante problema entre las mujeres miembros de grupos minoritarios desfavorecidos (Fontaine y Bartlett, 2000) (Sobal y Stunkard, 1989). De 1999 a 2000, el 49,7% de las mujeres afroamericanas y el 39,7% de las mujeres mexicano-estadounidenses eran obesas en comparación con el 30,1% de las mujeres estadounidenses blancas no hispanas (Flegal, Carroll, Ogden y Johnson, 2002). Las desigualdades también existen con respecto a la dieta y la actividad física, ya que las tiendas en los barrios más pobres tienen una menor variedad de alimentos y estos, en general, son de peor calidad que la de los alimentos ofrecidos en los barrios más ricos (Sloane et al., 2003). Asimismo, los entornos seguros para la actividad física son más difíciles de encontrar en los barrios pobres (Cawley, 2004).

## **2.6. Importancia de la intervención estatal**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha señalado la necesidad de fomentar la salud preventiva, específicamente, a través del control de adicciones, como el tabaquismo, y de malos hábitos, como las dietas insalubres y la inactividad física (World Health Organization [WHO], 2002, 2003, 2005). El cambio de las principales causas de muerte de enfermedades transmisibles (infecciosas) a enfermedades no transmisibles (crónicas) está relacionado con los cambios, tanto en el desarrollo económico (la industrialización), como en la organización social (la urbanización) (Omran, 1971). Existe evidencia de que la carga sanitaria de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), en particular de las enfermedades cardiovasculares y de las enfermedades coronarias, ha crecido rápidamente en los países en desarrollo y pueden ser potencialmente desastrosas (Lopez, Mathers, Ezzati, Jamison y Murray, 2006) (Reddy y Yusuf, 1998).

La inactividad física es un importante problema de salud pública y esta se asocia a enfermedades crónicas como la diabetes tipo II, enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer y problemas de salud mental (Lee et al., 2012). Además, la inactividad física se asocia con una carga económica para la seguridad social. Por ejemplo, según Colditz (1999) los costos directos (diagnóstico y tratamiento) en la población adulta estadounidense de 1995 atribuible a la inactividad física (ausencia de actividad en el tiempo libre e IMC > 30), con una prevalencia de inactividad física del 28,8% representaron alrededor del US\$24,3 billones de dólares estadounidenses (2,4% de los costes sanitarios directos totales en EEUU) En este sentido, los argumentos para promover la actividad física en la población se basan, cada vez más, en los cálculos de los costos de inactividad (Karim Abu et al., 2017). Por ejemplo, un estudio estimó que los costos de atención médica atribuibles a la inactividad física fueron de 54 mil millones de dólares en todo el mundo en 2013 (Ding et al., 2016). Sin embargo, a pesar de los beneficios de la

actividad física para la salud, en 2010, el 33% de los adultos que habitan en países de ingresos altos no eran lo suficientemente activos, es decir, no cumplían con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2014).

Una de las formas para promover la actividad física es a través de políticas públicas, mismas que, en otros ámbitos, han desempeñado un papel importante. Se pueden mencionar algunos casos específicos en los que se han promulgado leyes para garantizar la seguridad alimentaria, para mantener la calidad del agua, para el uso de cinturones de seguridad y el control del tabaco (Sallis, Bauman y Pratt, 1998). Sin embargo, las intervenciones estatales se han aplicado con poca frecuencia y menos rigurosidad en el caso del control de enfermedades crónicas (Schmid, Pratt y Howze, 1995).

Por lo expuesto, se deberían implementar intervenciones estatales en la mejora del espacio público antes de implementar intervenciones educativas, pues sería contradictorio exhortar a las personas que viven en barrios pobres a caminar en lugares que, probablemente, tendrán aceras mal mantenidas, parques controlados por narcotraficantes, sin programas recreativos gratuitos y transporte limitado (Cawley, 2004). De esta forma, primero se deberían adoptar políticas públicas para reducir el crimen y brindar oportunidades para la recreación segura y vida activa con el objetivo de aumentar la probabilidad de que los programas educativos sean más efectivos (Schmid, Pratt y Howze, 1995). Además, es importante mencionar que la forma cómo se planifican y desarrollan las ciudades y los corredores de transporte podrían contribuir a la inactividad física (Saelens, Sallis, Black y Chen, 2003) (Ewing, Schmid, Killingsworth, Zlot y Raudenbush, 2003).

En los vecindarios en los que la delincuencia desalienta a los residentes a estar físicamente activos, los organismos del sector de seguridad y justicia, así como las organizaciones comunitarias, podrían ser de gran ayuda en la prevención del delito (Schmid, Pratt y Howze, 1995).



Por otro lado, el comportamiento relacionado con la actividad física es complejo y las intervenciones estatales podrían ser en varios niveles (Downward, Dawson y Dejonghe, 2009) (Manning, Keeler, Newhouse, Sloss y Wasserman, 1991). Por ejemplo, podría diseñarse un programa de cupones de actividad física, similar al programa de cupones de alimentos para personas pobres, el programa podría ir dirigido a jóvenes que podrían usar sus cupones para acceder a lugares donde puedan ejercitarse. Asimismo, se podrían dar incentivos para que la industria del *fitness* amplíe su impacto al ofertar programas, servicios y actividades dirigidos a una gama más amplia de personas (niños, adultos mayores) (Pratt, Macera, Sallis, O'Donnell y Lawrence, 2004).

En los últimos años, ha habido interés en intervenciones breves, definidas por tener una duración máxima de 30 minutos (*National Institute for Health and Care Excellence* [NICE], 2006) (West y Saffin, 2008). Las intervenciones “cara a cara”, los consejos breves de ejercicio o el asesoramiento en el cuidado de la salud podrían aumentar la actividad física (Campbell et al., 2012; Lamming et al., 2017) y ser más efectivos a corto plazo (12 meses o menos) (NICE, 2006; West y Saffin, 2008; GC, Wilson, Suhrcke, Hardeman y Sutton, 2016).

Finalmente, se menciona el papel contradictorio de la industria del entretenimiento que se dedica a la transmisión de eventos deportivos, mismos que son rentables solo cuando un gran número de personas son sedentarias y pasan su tiempo viendo este tipo de eventos. Dado que las consecuencias de la inactividad física son asumidas por otros (es decir, “externalizadas”), es razonable considerar que las industrias del sector del entretenimiento, como la de los deportes profesionales, deberían ayudar a asumir parte de la carga de salud pública causada, o en compensación, patrocinar instalaciones y programas que apoyen la actividad física (Pratt, Macera, Sallis, O'Donnell y Lawrence, 2004).

Asimismo, el uso de computadoras en el hogar y el trabajo ofrecen otro uso sedentario del tiempo libre. Las computadoras fomentan aún más el sedentarismo, y también es posible que los costos de salud incurridos debido al comportamiento sedentario no sean asumidos por los consumidores o productores de la tecnología sino por la sociedad en general, esto es una externalidad que justifica la intervención por parte del Estado (Pratt, Macera, Sallis, O'Donell y Lawrence, 2004).

Dado este tipo de externalidades se podría imponer un impuesto a los fabricantes de computadoras y aparatos electrónicos destinados al entretenimiento en el hogar, con el fin de financiar el desarrollo y mantenimiento de infraestructura pública que facilite la actividad física como aceras, carriles para bicicletas o parques (Pratt, Macera, Sallis, O'Donell y Lawrence, 2004). Se ha demostrado que aumentar el acceso a estos lugares incrementan la participación en la actividad física (Kahn et al., 2002). Sin embargo, en el caso del Ecuador, la imposición de estos impuestos podría profundizar la crisis económica actual, además de mermar el poder adquisitivo de los consumidores.

Otro de los entornos prioritarios para la promoción de la salud en el siglo XXI son los lugares de trabajo (Malik, Blake y Suggs, 2014). Las intervenciones estatales para incentivar las oportunidades de actividad física en el lugar de trabajo deberían estar dirigidas a los empleadores más que a los trabajadores, ya que los empleadores estarían recibiendo los beneficios económicos de un mayor comportamiento sedentario y no estarían pagando los costos de salud asociados de dicho comportamiento (Pratt, Macera, Sallis, O'Donell y Lawrence, 2004). Además, los empleadores podrían beneficiarse de una mayor productividad asociada con empleados más saludables y más activos (Wilson, Homan y Hammock, 1996), (Aldana, 2001).

Los programas de promoción de la salud están diseñados para mejorar la salud de los empleados al ayudarlos a mejorar sus estilos de vida (Pratt, Macera, Sallis, O'Donell y Lawrence, 2004). Algunos estudios han demostrado que estos programas son efectivos (Wilson, Homan y Hammock, 1996), ya que podrían ahorrar dinero a los empleadores al reducir costos de atención médica y aumentar la productividad (Aldana, 2001).

Los programas más efectivos usan una combinación de estrategias para mejorar el conocimiento, desarrollar habilidades y crear entornos de trabajo favorables, estos abordan una amplia gama de temas como el ejercicio, la nutrición, el control del estrés y tratamientos para la adicción al cigarrillo (O'Donnell, 2002). También se podrían crear oportunidades para la actividad física en la rutina de trabajo promoviendo el uso de escaleras y haciendo que los entornos de trabajo sean más seguros y atractivos para caminar (Pratt, Macera, Sallis, O'Donell y Lawrence, 2004).

Los costos de inversión iniciales podrían reducirse otorgando créditos fiscales a los empleadores que desarrollen programas de actividad física o subsidiando el apoyo técnico necesario para diseñar e implementar este tipo de proyectos (Pratt, Macera, Sallis, O'Donell y Lawrence, 2004). Otra estrategia, según los mismos autores, podría ser dar subsidios a grupos que ya tienen interés en proporcionar programas de actividad física, como empresas relacionadas con la industria del *fitness*, organizaciones de atención médica, compañías de seguros, etcétera

Por otro lado, la compra y utilización de equipos de ejercicios para el hogar han aumentado en los últimos 30 años (Sturm, 2004). Si el equipo de ejercicio para el hogar facilita la actividad física y conduce a beneficios sociales asociados con la reducción de costos de atención médica, se podría incentivar su adquisición a través de subsidios o reembolsos de impuestos que fomenten la producción, los precios, la compra o el uso de equipo de ejercicio para el hogar (Pratt, Macera, Sallis, O'Donell y Lawrence, 2004)

## Capítulo 3

### 3. Datos y Metodología

#### 3.1. Datos

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), organismo rector de la producción estadística en el Ecuador, a través del Sistema Integrado de Indicadores de Hogares (SIIH), ejecutó durante el mes de diciembre del 2012 la “Encuesta Específica de Uso del Tiempo, EUT - 2012”. A continuación, se describen las características de la encuesta según la información que consta en el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)<sup>2</sup>.

La EUT-2012 es una encuesta cuya población objetivo son las personas de 12 años o más de los hogares que habitan las viviendas del Ecuador continental. El marco muestral que utilizó el INEC es el listado actualizado de todas las viviendas ocupadas del Ecuador, urbano y rural, derivado de la actualización cartográfica del VII Censo de Población y VI de vivienda de 2010. La cobertura geográfica es a nivel nacional a excepción de la provincia de Galápagos. El total de dominios de estimación estudiados son 25; 23 corresponden a cada una de las provincias del Ecuador y los dos restantes a las ciudades de Quito y Guayaquil que están autorrepresentadas.

El muestreo fue probabilístico y el diseño muestral fue trietápico y por conglomerados, donde, la unidad primaria de selección es el sector censal (unidad primaria de muestreo - UPM), la unidad secundaria es la vivienda (unidad secundaria de muestreo - USM) y la última son las personas de 12 años en adelante del hogar.

En lo que respecta al tratamiento de los datos, se eliminaron datos atípicos y sin respuesta de las siguientes variables: *ingreso líquido por concepto de sueldo o salario, horas de trabajo*

---

<sup>2</sup> página web del INEC

*dedicadas a la ocupación principal, tiempo de traslado al trabajo ida y vuelta, tiempo semanal dedicado a ingerir alimentos, tiempo semanal de trabajo doméstico.* En ninguno de los casos los datos eliminados representaron más del 5% del total de la muestra (Ver Anexo 5).

Por otro lado, fue necesario diferenciar a las personas que se dedican al trabajo doméstico de las personas que trabajan y perciben un ingreso, esto debido a que poseen características diferentes, tanto en sus estilos de vida como en sus restricciones de tiempo. Por tal razón, el rango de edad de las personas contempladas en el análisis es de 15 a 65 años. El límite inferior corresponde a la edad mínima para trabajar en el Ecuador; mientras que, 65 años es la edad a partir de la cual la OMS (2010) recomienda actividades más recreativas en lugar de actividad física.

### **3.2. Metodología**

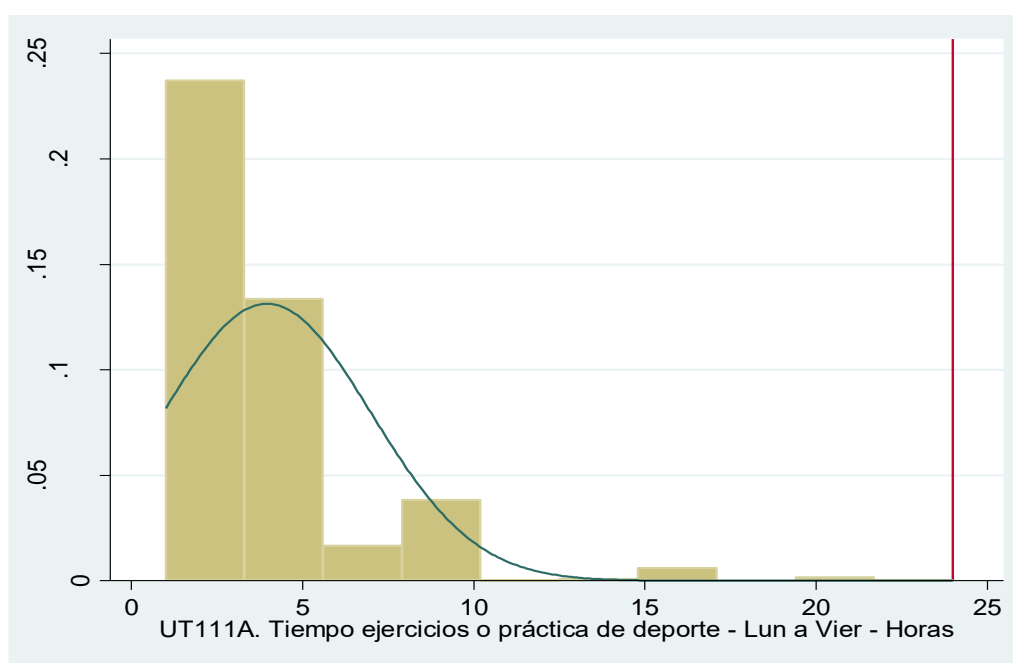
La base teórica considerada para la especificación del modelo econométrico es el modelo SLOTH propuesto por Cawley (2004), y que fue explicado en el capítulo 2. El modelo a ser estimado corresponde a un probit (similar al modelo estimado por Farrel y Shields, 2001). La justificación para utilizar este modelo es debido a la naturaleza binaria de la variable dependiente, es decir, toma el valor de 1 si un individuo ha realizado deportes en la semana pasada y 0 en caso contrario. Asimismo, se espera que los atributos y preferencias individuales, las circunstancias familiares y la salud sean importantes para explicar las variaciones en la probabilidad de realizar actividad física.

Antes de presentar la especificación del modelo es necesario realizar algunas reflexiones relacionadas con la muestra utilizada en este estudio. Primero, en la sección anterior se mencionó que debido a las diferencias entre las personas que ejercen una actividad laboral y las que no lo hacen – en consecuencia, el trabajo de oficina requiere menor actividad física y gasto de calorías que el trabajo doméstico; sin embargo, al realizar esta discriminación podría producir un problema

de selección, lo cual podría llevar a conclusiones erróneas con respecto al tema analizado (Humphreys y Ruseskiy, 2006). Los autores anteriormente citados mencionan que Heckman (1974, 1976), desarrolló un procedimiento de dos etapas con el fin de solucionar este problema. No obstante, al realizar la estimación considerando la corrección de Heckman (1974, 1976), la no significación de la ratio de Mills sugiere que no es necesario realizar este procedimiento (Ver Anexo 3).

Por otro lado, se realizó un análisis del número de horas semanales dedicadas a ejercitarse reportadas por los encuestados. Como se observa en el Gráfico 1, no se registran casos en los que los individuos reflejen inactividad total (0 horas).

**Gráfico 1:** Histograma del tiempo dedicado al ejercicio de lunes a viernes.



**Fuente:** EUT 2012. Elaboración propia

Este análisis fue realizado con el fin de considerar la pertinencia de estimar un modelo tobit, sin embargo, el análisis gráfico y los resultados de la estimación –se realizó una estimación considerando como límites inferior y superior, 1 y 24 horas, respectivamente– permiten concluir

que esta no es la estrategia más adecuada. Por tanto, a continuación, se describe el modelo a ser estimado con el objetivo de identificar los determinantes de la actividad física:

$$P(y = 1 | x) = G(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k x_k) = G(\beta_0 + x\beta) \quad (5)$$

donde:

$$0 < G(z) < 1; \forall z \in R$$

$$x\beta = \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k$$

En el modelo probit,  $G$  es la función de distribución acumulada normal estándar, que se expresa como una integral:

$$G(z) = \varphi(z) \int_{-\infty}^z \varphi(v) dv$$

Donde:

$\varphi(z)$  es la densidad normal estándar

$$\varphi(z) = (2\pi)^{-1/2} \exp\left(\frac{-z^2}{2}\right)$$

Según Wooldridge (2009), el modelo estimado debe ser sometido a pruebas de postestimación como las pruebas de omisión de variable relevante y heterocedasticidad, los resultados de estas pruebas se los presenta en los anexos (Ver Anexo 1 y 2).

### 3.2.1. Omisión de Variable Relevante

La omisión de una variable relevante ocasiona que los estimadores sean sesgados (Wooldridge, 2009). El autor menciona que la prueba denominada RESET, propuesta por Ramsey (1969), ha sido de gran utilidad para detectar este tipo de problema.

### Test Reset

Si el siguiente modelo fuese el verdadero y satisficiera los supuestos del modelo Lineal Clásico, ninguna función no lineal de las variables independientes será significativa al agregarla a la ecuación (1):

$$E(Y|X = x) = Pr(Y = 1|X = x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k + u \quad (6)$$

Para realizar el test RESET hay que decidir cuántas funciones de los valores ajustados incluir en la regresión ampliada. El test RESET detecta la incorrecta especificación de la forma funcional. Para esto agrega a la ecuación (1) una o dos potencias al índice de respuesta y realiza el test de significatividad conjunta a través de la prueba  $F$ , como sigue:

Sea  $\hat{y}$  el valor obtenido de la estimación de (1). Considere la siguiente ecuación ampliada:

$$\begin{aligned} E(Y|X = x) &= Pr(Y = 1|X = x) \\ &= \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_k x_k + \delta_1 \hat{y}^2 + \delta_2 \hat{y}^3 + \varepsilon \end{aligned} \quad (7)$$

La hipótesis nula hace referencia a que la expresión (7) está correctamente especificada y para estos fines se usará el estadístico  $F \sim F_{2,n-k-3}$  para probar:

$$H_0: \delta_1 = 0, \quad \delta_2 = 0$$

$$H_a: \delta_1 \neq 0, \quad \delta_2 \neq 0$$

En caso de existir significatividad estadística en alguno de los parámetros se podría concluir que existe algún tipo de problema de la forma funcional.

### 3.2.3. Heterocedasticidad

Gujarati (2013) señala que la heterocedasticidad ocurre cuando la varianza del error no es constante. Asimismo, el autor menciona que no existen reglas precisas para detectar la heterocedasticidad, sino solo algunas reglas prácticas.



## Prueba de Multiplicador de Lagrange para Heterocedasticidad

Con el fin de evaluar la heterocedasticidad del modelo se realizó la Prueba de multiplicador de Lagrange propuesta por Wooldridge (2010)

Considere la ecuación (8):

$$E(Y|X = x) = Pr(Y = 1|X = x) = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + u \quad (8)$$

Se obtiene las probabilidades predichas de  $Y = 1$ , es decir:

$$\begin{aligned} \hat{E}(Y|X_1, X_2, \dots, X_n) &= \widehat{Pr}(Y = 1|X_1, X_2, \dots, X_n) \\ &= F(\widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 X_1 + \widehat{\beta}_2 X_2 + \dots + \widehat{\beta}_n X_n) \end{aligned} \quad (9)$$

Se calcula las predicciones de los índices lineales ajustados  $xbhat_i$

Luego se estima el modelo probit junto con los índices lineales ajustados,  $X_i * xbhat_i$ .

$$\begin{aligned} E(Y|X = x) &= Pr(Y = 1|X = x) \\ &= \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k x_k + xbhat_1 * X_1 + xbhat_2 * X_2 + \dots \\ &\quad + xbhat_k * X_k \end{aligned} \quad (10)$$

Después, a través del estadístico  $F$ , se procede a probar la significancia conjunta de las interacciones.

$$H_0: xbhat_1 * X_1 = xbhat_2 * X_2 = \dots = xbhat_k * X_k = 0$$

$$H_a: xbhat_1 * X_1 \neq xbhat_2 * X_2 \neq \dots \neq xbhat_k * X_k \neq 0$$

Si el valor  $p$  es suficientemente pequeño, es decir, menor que el nivel de significancia elegido, se rechaza la hipótesis nula de homocedasticidad.

### 3.3. Descripción de las variables

#### 3.3.1. Variable dependiente

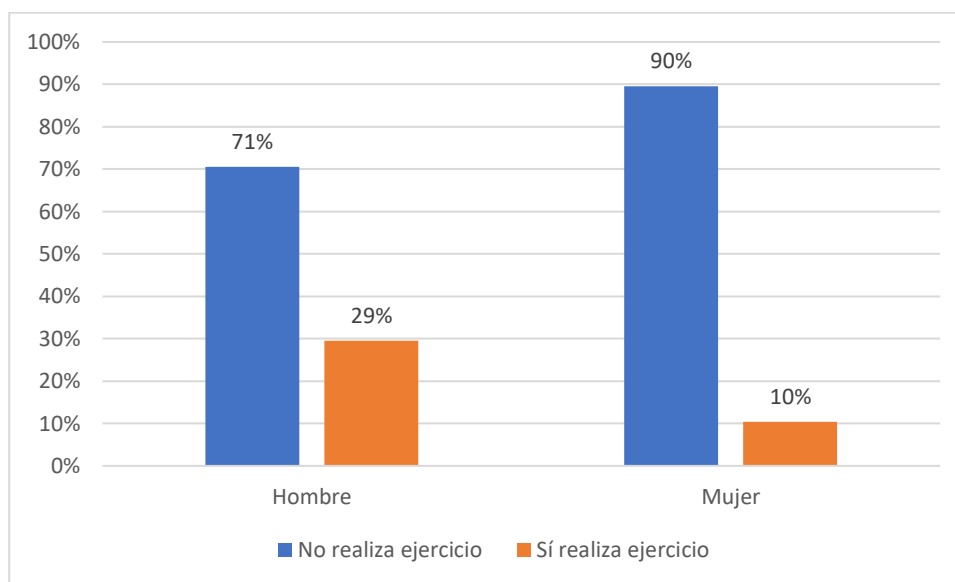
Para obtener un proxy de la actividad física se hizo uso de la pregunta: “En la semana pasada: ¿hizo ejercicios o practicó algún deporte? Esta pregunta se encuentra en la Encuesta de Uso de

Tiempo (2012) y recoge respuestas en las cuales, 1 representa si el individuo realizó actividad física y 2 significa que no realizó actividad física en la semana pasada. Para fines prácticos, se generó una variable dicotómica donde 0 significa que el individuo no realiza ejercicio y 1 significa que la persona sí realizó ejercicio. Además, esta variable está enmarcada dentro la matriz L (leisure) del modelo SLOTH.

### **3.3.2. Variables Independientes**

A continuación, se realiza el análisis descriptivo de las diferentes variables involucradas en el modelo, esto con el fin de analizar y extraer la mayor cantidad de información disponible, así como las significancias estadísticas de las diferencias entre las medias, cuando estas se mencionen.

En el gráfico 2, se puede observar que, indistintamente del sexo, la mayoría de hombres y mujeres no realizan ejercicio, empero, se distingue que una mayor proporción de mujeres no realizan actividad física en comparación con los hombres. Esto podría deberse a que las mujeres enfrentan una mayor restricción en su tiempo debido a su responsabilidad en actividades de cuidado infantil y producción en el hogar (Humphreys & Ruseskiy, 2006).

**Gráfico 2:** Realiza ejercicio por sexo

**Fuente:** EUT 2012. Elaboración propia

**Ilustración 1:** Prueba estadística de las diferencias entre la práctica de ejercicio y el sexo

$$diff = mean(Hombre) - mean(Mujer)$$

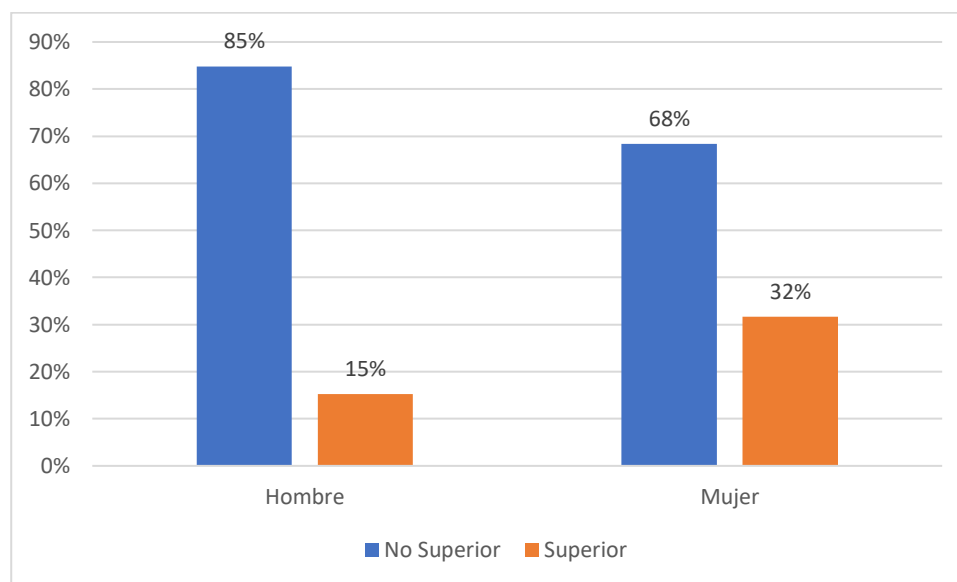
$$H_0: diff = 0$$

$$H_a: diff \neq 0$$

$$P_r(|T| > |t|) = 0 \rightarrow \text{Se rechaza } H_0 \rightarrow \text{Las diferencias sí son estadísticamente significativas}$$

**Fuente:** EUT 2012; Elaboración propia

Con respecto al nivel de educación, en el gráfico 3, se puede observar que existe una mayor proporción de mujeres que poseen educación superior, asimismo, se nota que existe un mayor porcentaje de hombres que no poseen educación superior, en comparación al de las mujeres.

**Gráfico 3:** Nivel de educación por sexo

**Fuente:** EUT 2012. Elaboración propia

**Ilustración 2:** Prueba estadística de las diferencias entre el nivel de educación y el sexo

$$diff = mean(Hombre) - mean(Mujer)$$

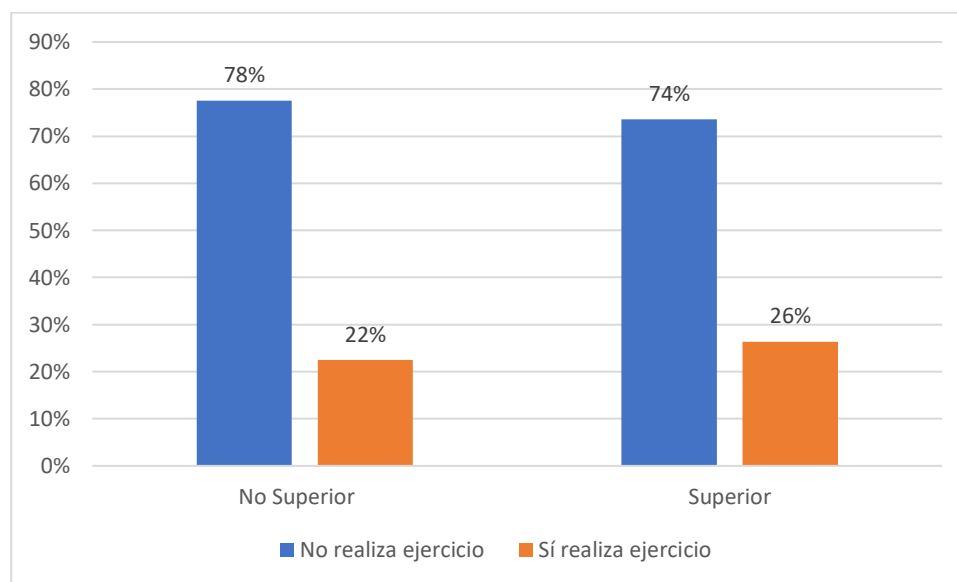
$$H_0: diff = 0$$

$$H_a: diff \neq 0$$

$$P_r(|T| > |t|) = 0 \rightarrow \text{Se rechaza } H_0 \rightarrow \text{Las diferencias sí son estadísticamente significativas}$$

**Fuente:** EUT 2012; Elaboración propia

En el gráfico 4 se puede notar que, en comparación con las personas que no poseen educación superior universitaria, una mayor proporción de personas con educación superior universitaria realizan ejercicio. Esto podría corroborar el hecho de que las personas más educadas realizan mayor actividad física que sus contrapartes menos educadas. A pesar de que no existen grandes diferencias en magnitud, estas sí son estadísticamente significativas.

**Gráfico 4:** Actividad física por nivel de escolaridad

**Fuente:** EUT 2012. Elaboración propia

**Ilustración 3:** Prueba estadística de las diferencias entre la actividad física y el nivel de educación

$$diff = mean(Educación\ no\ Superior) - mean(Educación\ Superior)$$

$$H_0: diff = 0$$

$$H_a: diff \neq 0$$

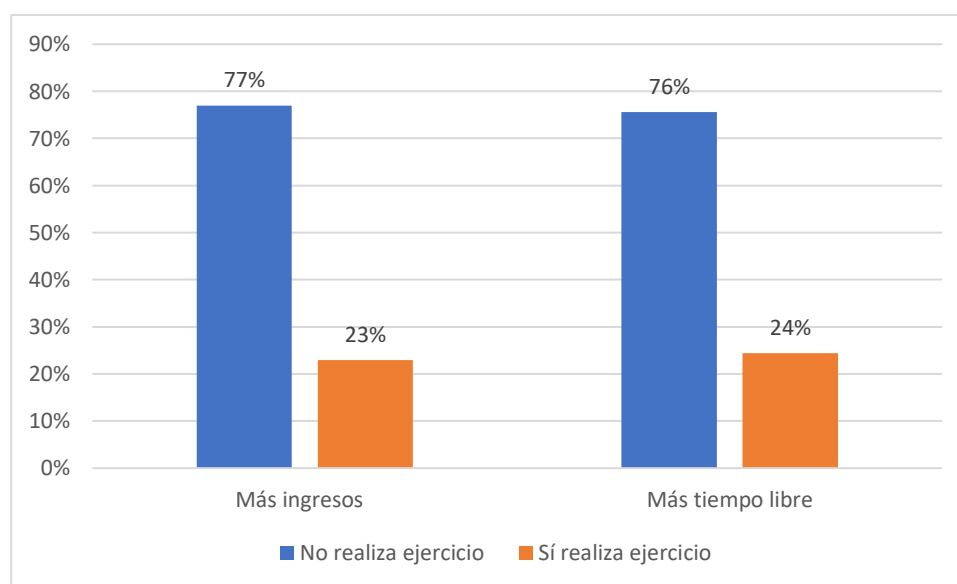
$$P_r(|T| > |t|) = 0 \rightarrow Se\ rechaza\ H_0 \rightarrow Las\ diferencias\ sí\ son\ estadísticamente\ significativas$$

**Fuente:** EUT 2012; Elaboración propia

En el gráfico 5, se puede observar la actividad física (variable dicotómica dependiente), versus el deseo de más tiempo libre o más ingresos (variable independiente dicotómica), en este se nota, que una mayor proporción de personas que realizan ejercicio quisieran más tiempo libre en comparación con sus contrapartes que desean más ingresos. El hecho de que exista una mayor proporción de personas que deseen más ingresos podría deberse a la lenta creación de empleos, a los tiempos prolongados de desempleo y al debilitamiento del crecimiento económico del Ecuador

(OCDE et al. 2019), estas podrían ser restricciones adicionales que enfrentan los individuos a la hora de realizar ejercicio. Por ejemplo, los ingresos salariales podrían ser un limitante, ya que para participar en actividades deportivas no solo se necesita la disponibilidad de infraestructura como parques o centros deportivos, sino también un mínimo de implementos deportivos que no podrían estar al alcance de las personas más pobres. Sin embargo, estas diferencias son mínimas y no son estadísticamente significativas.

**Gráfico 5:** Actividad física versus satisfacción con el tiempo libre (deseo de más tiempo libre respecto a desear más ingresos)



**Fuente:** EUT 2012. Elaboración propia

**Ilustración 4:** Prueba estadística de las diferencias entre la satisfacción con el tiempo libre y la actividad física

$$diff = mean(Más ingresos) - mean(Tiempo)$$

$$H_0: diff = 0$$

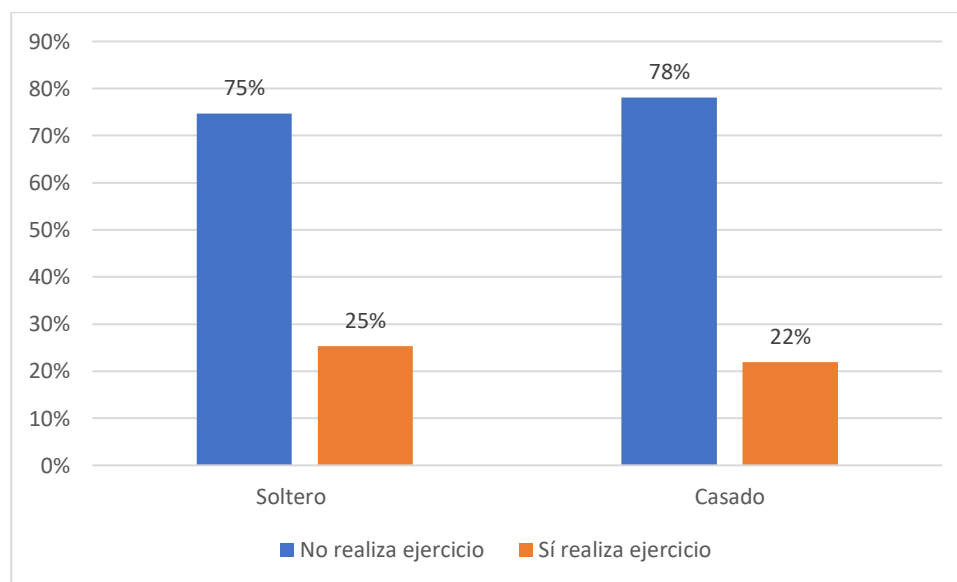
$$H_a: diff \neq 0$$

$$P_r(|T| > |t|) = 0,0997 \rightarrow \text{Se acepta } H_0 \rightarrow \text{Las diferencias no son estadísticamente significativas}$$

**Fuente:** EUT 2012; Elaboración propia

Otra restricción para la realización de actividad física podría ser el estado civil de los individuos, pues el hecho de estar casado implica asignar tiempo a actividades relacionadas con el hogar y la pareja; por esta razón, las personas podrían verse menos motivadas a realizar ejercicio. Para facilitar el análisis se agrupó la variable *estado civil* en dos categorías: *soltero* y *casado*. Dentro de la variable *soltero* se encuentran las personas *separadas*, *divorciadas*, *viudas* y *solteras*, mientras que, en la variable *casado* están las personas que se encuentran en *unión libre* y *casados*. En el gráfico 6, se puede observar que existe un mayor porcentaje de solteros que sí realiza ejercicio, en comparación con las personas que son casadas (estas diferencias si son estadísticamente significativas.)

**Gráfico 6:** Realiza ejercicio por estado civil



**Fuente:** EUT 2012. Elaboración propia.

**Ilustración 5:** Prueba estadística de las diferencias entre el estado civil y la actividad física

$$diff = mean(Soltero) - mean(Casado)$$

$$H_0: diff = 0$$

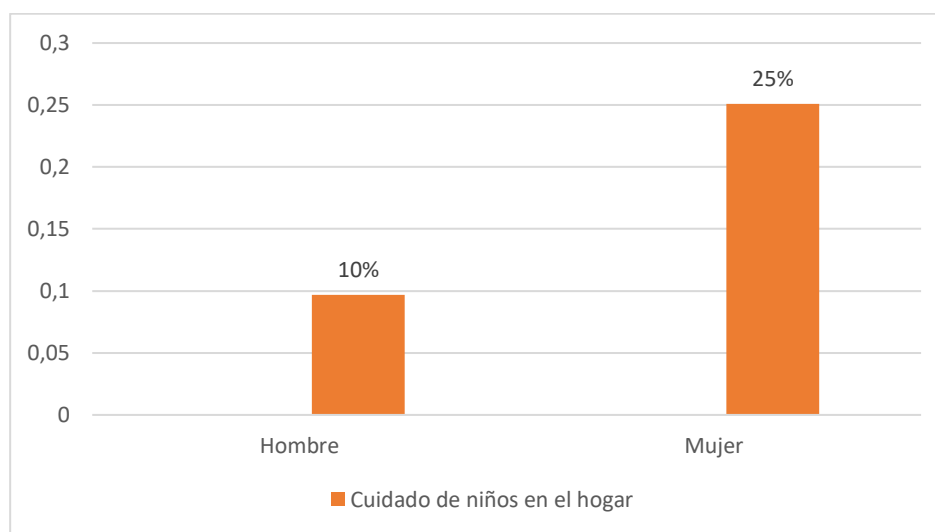
$$H_a: diff \neq 0$$

$$P_r(|T| > |t|) = 0 \rightarrow \text{Se rechaza } H_0 \rightarrow \text{Las diferencias sí son estadísticamente significativas}$$

**Fuente:** EUT 2012; Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede observar el cuidado de niños por sexo, en este se nota que generalmente las mujeres son las que dedican su tiempo al cuidado de los niños en el hogar, esta podría ser una restricción adicional en el tiempo de las mujeres, por lo que podrían verse menos motivadas a realizar actividad física. Ya que una persona al disponer de menos tiempo disminuye su probabilidad de realizar actividad física

**Gráfico 7:** sexo y el cuidado de niños



**Fuente:** EUT 2012. Elaboración propia.

**Ilustración 6:** Prueba estadística de las diferencias entre el sexo y el cuidado de niños

$$diff = mean(Hombre) - mean(Mujer)$$

$$H_0: diff = 0$$

$$H_a: diff \neq 0$$

$$P_r(|T| > |t|) = 0 \rightarrow \text{Se rechaza } H_0 \rightarrow \text{Las diferencias sí son estadísticamente significativas}$$

**Fuente:** EUT 2012; Elaboración propia

Por último, se realizaron gráficos para observar diferencias en el nivel de ejercitación de las personas distinguiendo su autoidentificación étnica, la existencia de niños en el hogar y el sector de residencia. Los gráficos no mostraron diferencias cuantitativas importantes.

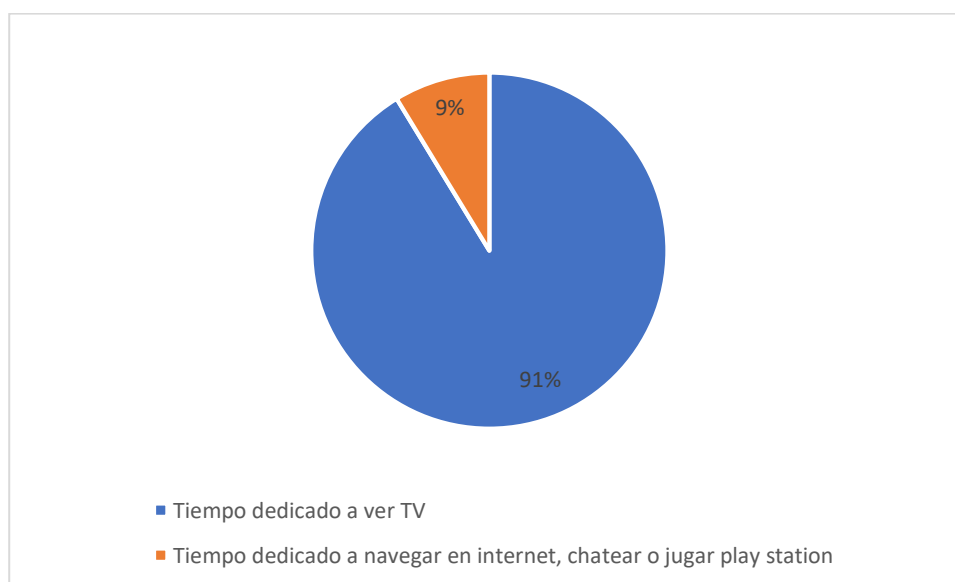


**Tiempo dedicado al Ocio (*L (leisure)*):** tal como lo mencionan Pratt, Macera, Sallis, O'Donnell y Lawrence, (2004) el ocio puede ser clasificado en ocio activo y ocio sedentario.

Dentro del ocio activo se encuentran actividades como ir al parque, montaña, ríos, playas, etc., además del ejercicio físico. Dentro del ocio sedentario se encuentra la variable: tiempo dedicado a *ver televisión*, y el tiempo en *navegar en Internet, chatear o jugar play station*. A continuación, se presenta el resumen estadístico de las variables anteriormente mencionadas.

En el gráfico 8, se puede observar que, del tiempo total asignado a alguna actividad de ocio sedentario, el 9% dedican a navegar en Internet, chatear o jugar *play station*, mientras que el 91% del tiempo lo asignan a ver televisión.

**Gráfico 8:** Tiempo dedicado a alguna actividad de ocio sedentario



**Fuente:** EUT 2012; Elaboración propia

**Tiempo dedicado a la ocupación (*Occupation*):** en el tiempo dedicado a la ocupación se pueden encontrar variables relacionadas con el trabajo remunerado.

- Horas de trabajo
- Ingresos salariales

En la tabla 1 se puede notar que las personas dedican en promedio 42 horas de trabajo a su ocupación principal, y sus ingresos salariales fueron alrededor de 363 USD dólares (en promedio). El hecho de que los ingresos se ubiquen por debajo de la canasta básica podría implicar restricciones a la hora de acceder a la actividad física, pues, como fue mencionado anteriormente, se requiere un mínimo de implementos deportivos como ropa, zapatos, etcétera, que podrían estar fuera del alcance de las personas.

**Tabla 1:** Resumen descriptivo del tiempo dedicado a la Ocupación

<b>Variable</b>	<b>Obs</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Dev.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<b>Horas de trabajo</b>	14.238	42,38	10,55	1	70
<b>Ingreso</b>	14.238	363,27	308,28	6	8000

**Fuente:** EUT 2012. Elaboración propia

**Tiempo dedicado a transportarse (*Transportation*):** aquí se encuentran todas las variables relacionadas con el tiempo dedicado al transporte, por ejemplo, el tiempo en trasladarse al trabajo ida y vuelta, se incluye solamente esta variable por motivos de parsimonia y debido a que esta englobaría cualquier tipo de transporte.

A continuación, en la tabla 2 se observa que las personas dedican en promedio más de 4 horas para trasladarse al trabajo (ida y vuelta); este tiempo corresponde casi a la mitad de una jornada laboral de 8 horas, lo que sugiere que las personas no solo enfrentan restricciones económicas sino también de tiempo.

**Tabla 2:** Resumen descriptivo del tiempo dedicado al transporte

<b>Variable</b>	<b>Obs</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Dev.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<b>Tiempo de traslado al trabajo</b>	14.238	4,92	4,51	0,02	30

**Fuente:** EUT 2012; Elaboración propia

**Tiempo dedicado al trabajo doméstico (Home):** aquí se encuentran todas las variables relacionadas con actividades que generalmente se realizan en casa.

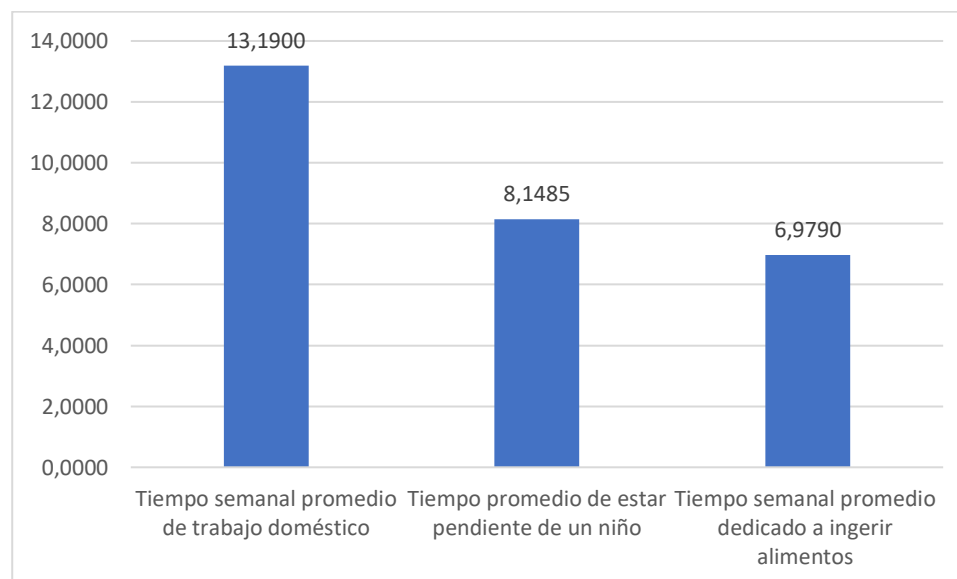
- Tiempo semanal de trabajo doméstico
- Tiempo de estar pendiente de un niño del hogar

**Tiempo dedicado a ingerir alimentos (Food):** la matriz F contiene variables relacionadas con la ingesta de alimentos, como la cantidad de azúcares y carbohidratos consumidos.

- Tiempo semanal dedicado a ingerir alimentos

En el gráfico 9, se puede observar que, en promedio, las personas asignan gran cantidad de tiempo al trabajo doméstico, por encima del cuidado de niños y del tiempo dedicado a ingerir alimentos, a continuación, se puede ver más claramente lo anteriormente expuesto.

**Gráfico 9:** Promedio de horas dedicadas al trabajo doméstico, cuidado de niños y a comer

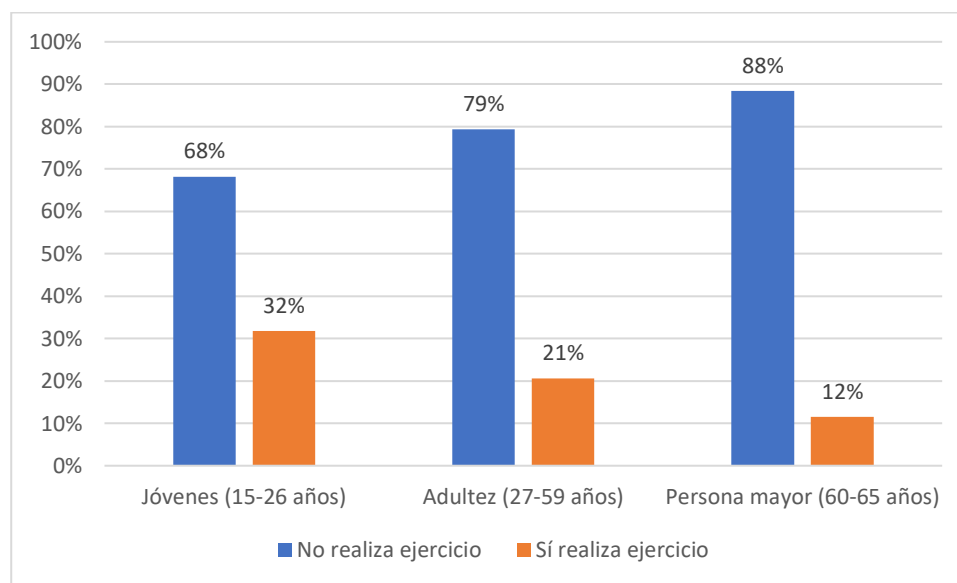


**Fuente:** EUT 2012; Elaboración propia niño

Adicionalmente, se incorporaron variables de control como la *edad*, el *sexo*, la *educación*, el *estado civil*, la *etnia*, el *sector de residencia*, el *deseo más tiempo libre* y los *ingresos salariales*, mismas que serán descritas y analizadas a continuación.

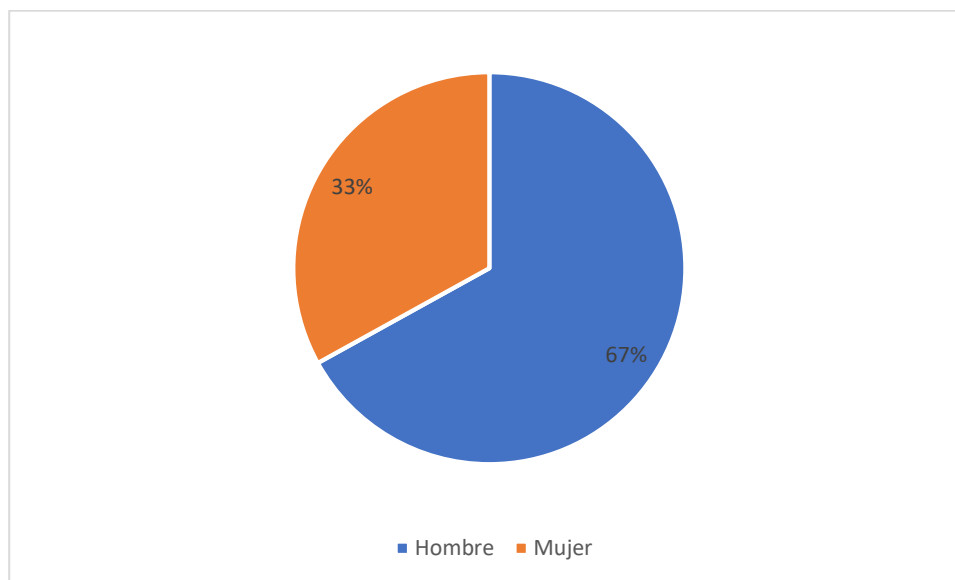
**Edad:** esta variable toma en cuenta a las personas desde los 15 hasta los 65 años. En el gráfico 10 se puede notar que la mayoría de personas no realizan deporte, independientemente, de la edad. Sin embargo, la proporción de personas que realizan ejercicio decrece con la edad.

**Gráfico 10:** Realiza ejercicio por grupo de edad



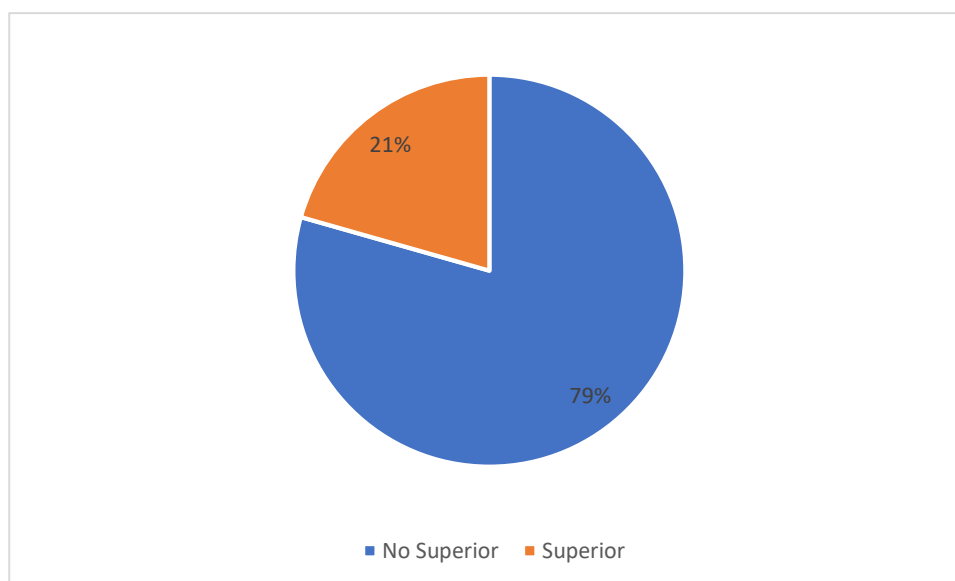
**Fuente:** EUT 2012. Elaboración propia

**Sexo:** en esta variable se encuentra el sexo del entrevistado. Esta variable originalmente contenía la misma proporción de hombres y mujeres, sin embargo, al considerar solamente a las personas que trabajan y que perciben un *Ingreso*, la proporción de mujeres y hombres en la variable *sexo* se alteró, pasando a existir una mayor cantidad de hombres. Con el fin de solucionar este problema de selección, tal como se mencionó anteriormente, se utilizó la corrección de Heckman (1974, 1976), sin embargo, los resultados de la estimación sugieren que no era necesario hacer dicha corrección (Ver Anexo 3).

**Gráfico 11:** Sexo de los entrevistados

**Fuente:** EUT 2012; Elaboración propia

**Nivel de educación:** la variable consta de dos categorías: las personas que no poseen educación superior universitaria y las personas que sí tienen educación superior universitaria.

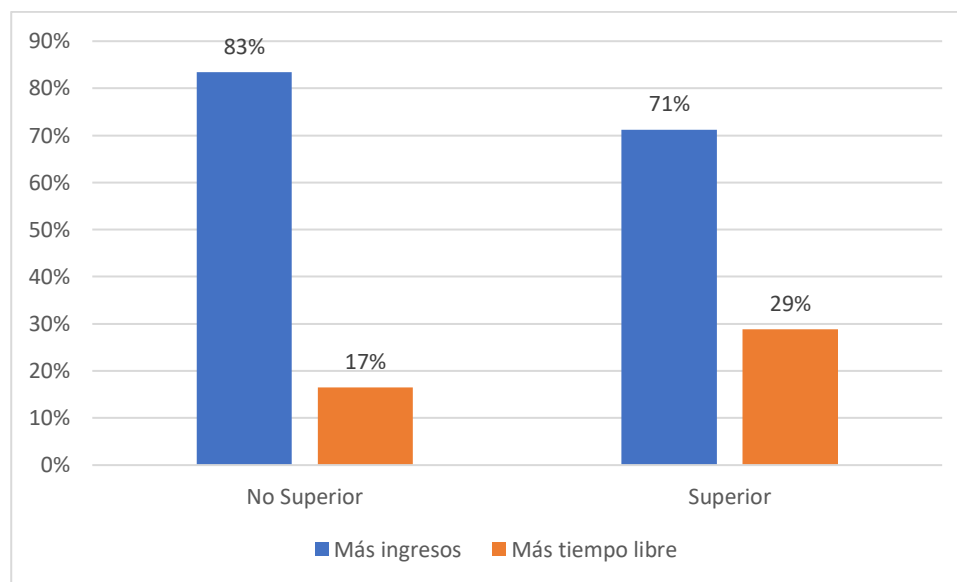
**Gráfico 12:** Nivel de educación

**Fuente:** EUT 2012. Elaboración propia

En el gráfico 13 se puede observar que en su mayoría las personas desean más ingresos, sin importar su nivel de escolaridad, esto podría deberse a los altos niveles de desempleo en el Ecuador

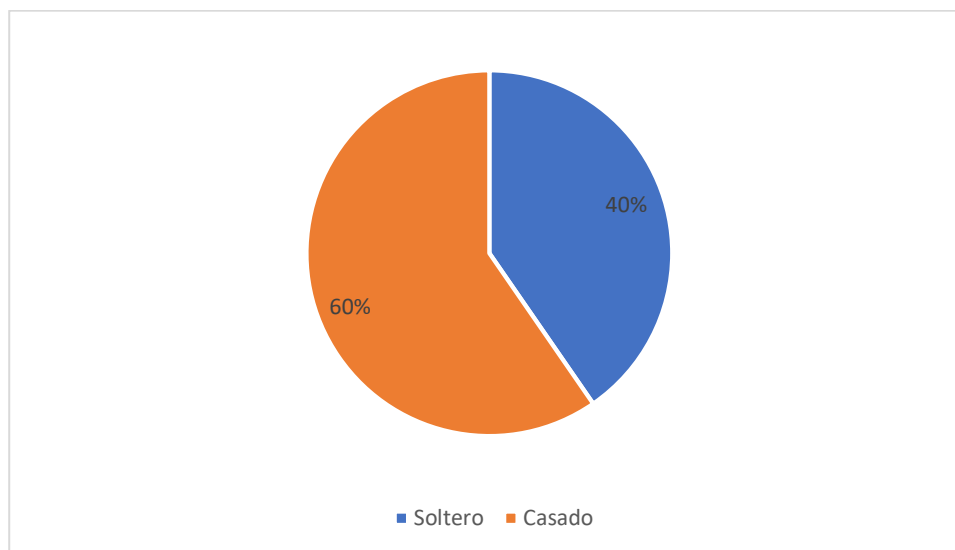
incluso para personas con educación superior, lo cual podría representar una restricción adicional que enfrentan los ciudadanos ecuatorianos al momento de realizar ejercicio.

**Gráfico 13:** Nivel de escolaridad por tiempo libre e ingresos



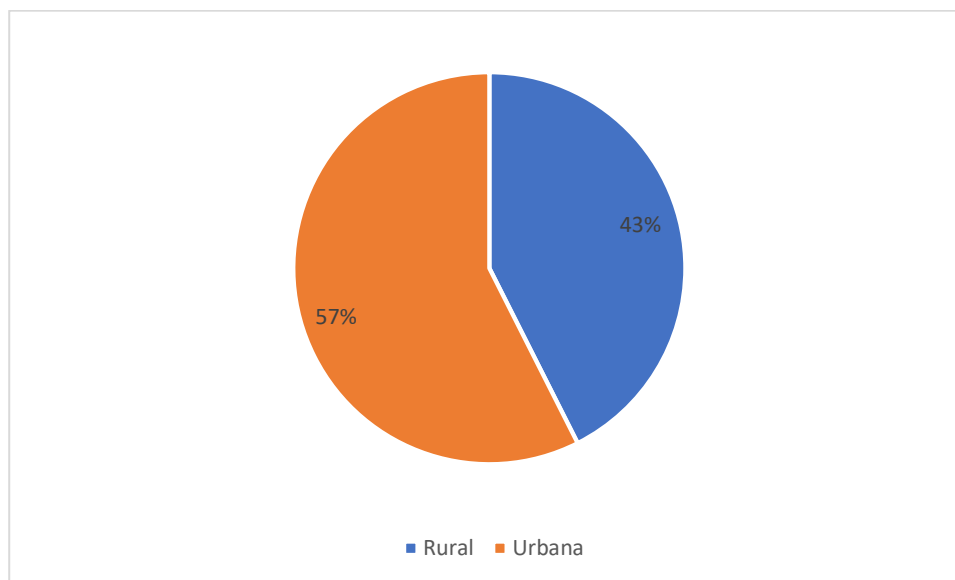
**Fuente:** EUT 2012; Elaboración propia

**Estado civil:** esta variable fue tiene dos categorías: solteros y casados. En el gráfico 14 se puede observar que la mayoría de los encuestados son casados, lo cual podría implicar que estas personas enfrentan una mayor restricción de tiempo para poder realizar actividad física.

**Gráfico 14:** Estado civil

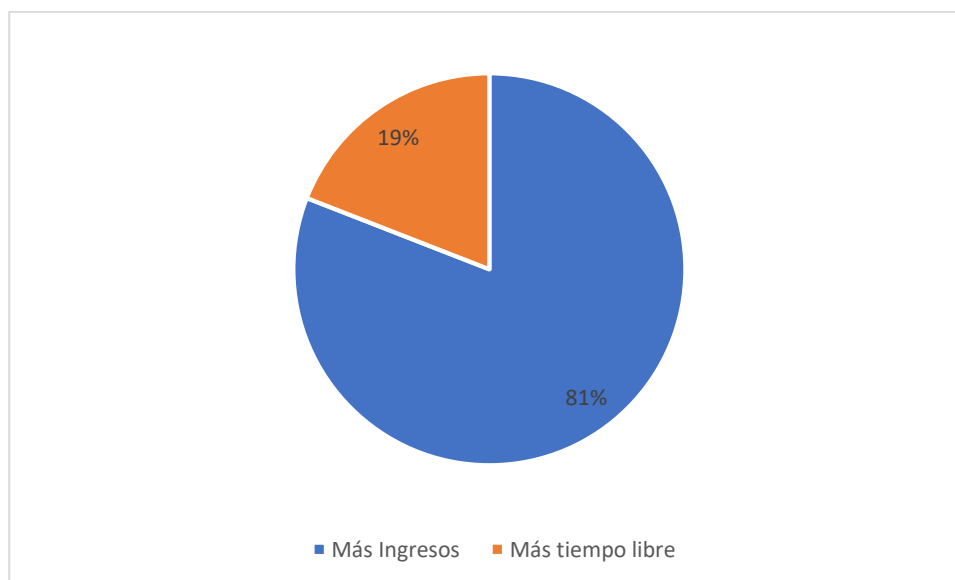
**Fuente:** EUT 2012; Elaboración propia

**Sector de Residencia:** esta variable representa a las personas que viven en el sector urbano y rural. En el gráfico 15 se puede observar que el 57% de los encuestados reside en el sector urbano, mientras que el 43% habita en el sector rural, existen diversos resultados sobre la incidencia del sector de residencia en la probabilidad de realizar ejercicio, sin embargo, tal y como se menciona en el marco teórico, podría ser que en el sector urbano exista mayores facilidades para acceder a espacios de ejercitación (parques, gimnasios, etcétera) que en el sector rural.

**Gráfico 15:** Sector de residencia

**Fuente:** EUT 2012. Elaboración propia

**Más tiempo libre:** esta variable recopila información sobre la satisfacción con el tiempo libre. Se puede notar que la mayoría de los encuestados prefieren más ingresos en vez de más tiempo libre.

**Gráfico 16:** Satisfacción con el tiempo libre

**Fuente:** EUT 2012. Elaboración propia



### **3.4. Variables incluidas en el modelo**

A continuación, en la tabla 3 se describe cada una de las variables que estarán involucradas en la estimación del modelo.

**Tabla 3:** Descripción de las Variables involucradas en la regresión.

<b>Variable</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Descripción</b>
<b>Realiza Ejercicio (variable dependiente)</b>	Dicotómica	1 si el encuestado realizó ejercicios o practicó algún deporte durante la semana pasada, 0 caso contrario
<b>Sí realiza ocio activo</b>	Dicotómica	1 sí el encuestado ha realizado ocio activo durante la semana pasada (ir al parque, montaña, ríos, playas), 0 caso contrario
<b>Horas de trabajo</b>	Continua	Horas de trabajo semanales dedicados a la Ocupación Principal
<b>Ingreso</b>	Continua	Dinero líquido recibido por concepto de sueldo o salario y otros ingresos en el mes de octubre
<b>Tiempo en trasladarse al trabajo, ida y vuelta</b>	Continua	Tiempo en trasladarse al trabajo, ida y vuelta durante la semana pasada
<b>Tiempo semanal de trabajo doméstico</b>	Continua	Agregado tiempo semanal de trabajo doméstico total
<b>Niños en casa</b>	Dicotómica	1 si estuvo pendiente de algún niño del hogar, 0 caso contrario
<b>Tiempo Semanal dedicado a ingerir alimentos</b>	Continua	Tiempo semanal dedicado a comer
<b>Edad</b>	Continua	Edad del encuestado
<b>Mujer</b>	Dicotómica	1 si la encuestada es mujer, 0 caso contrario
<b>Superior Universitaria</b>	Dicotómica	1 si el encuestado posee título superior universitario, 0 caso contrario
<b>Estado Civil</b>	Dicotómica	1 si el encuestado es casado, 0 caso contrario
<b>Minorías Étnicas</b>	Dicotómica	1 si el encuestado pertenece a una minoría étnica, 0 caso contrario
<b>Urbano</b>	Dicotómica	1 si el encuestado reside en un sector Urbano, 0 caso contrario
<b>Más tiempo Libre</b>	Dicotómica	1 si el encuestado desea más tiempo libre, 0 si el encuestado desea más ingresos

**Fuente:** EUT 2012. Elaboración propia

A continuación, en la tabla 4 se presenta la estadística descriptiva de las variables cuantitativas presentes en la estimación del modelo.

**Tabla 4:** Resumen descriptivo de variables cuantitativas

<b>Variable</b>	<b>Obs</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Dev.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<b>Horas de trabajo</b>	14.238	42,4	10,5	1	70
<b>Ingreso</b>	14.238	363,3	308,3	6	8000
<b>Tiempo de transporte</b>	14.238	4,9	4,5	0,02	30
<b>Tiempo semanal de trabajo doméstico</b>	14.238	13,2	13,5	0,02	56
<b>Tiempo semanal dedicado a ingerir alimento</b>	14.238	7,0	3,4	0,17	30
<b>Edad</b>	14.238	36,0	12,2	15	65

**Fuente:** EUT 2012; Elaboración propia

Previo a la estimación del modelo se efectuó la depuración de la base de datos. En el proceso de depuración se eliminó los datos atípicos de las diferentes variables, en la mayoría de casos estos no representaron más del 5% de los datos totales (Ver Anexo 5).

### **3.4.1 Tiempo dedicado a dormir (S(*Sleep*)):**

Tal como se mencionó anteriormente esta variable no será analizada debido a que desde hace 40 años no han existido cambios en las horas promedio de sueño (Sturm, 2004), y el dominio del sueño no brinda oportunidades de intervención estatal para aumentar la actividad física (Pratt, Macera, Sallis, O'Donnell y Lawrence, 2004).

## Capítulo 4

### 4. Resultados y Discusión

En el presente capítulo se exponen los resultados de las estimaciones de los modelos probit propuestos para estimar los determinantes de la actividad física.

#### 4.1. Determinantes de la actividad física en el Ecuador

Las características de cada uno de los modelos propuestos se detallan en la tabla 5.

El Modelo 1 considera variables relacionadas con el modelo SLOTH (Cawley, 2004) además de variables como la realización de *ocio activo*, las *horas de trabajo*, el *ingreso*, el *tiempo en trasladarse al trabajo ida y vuelta*, *tiempo semanal de trabajo doméstico*, la existencia de *niños en el hogar*, el *tiempo semanal dedicado a ingerir alimentos*, la *edad*, el *sexo*, el *nivel de educación*, el *estado civil*, el pertenecer a una *minoría étnica*, y el *deseo de más tiempo libre*, además, se incorpora la interacción entre la variable *sexo* y el *tiempo dedicado al trabajo doméstico*.

El Modelo 2 contiene todas las variables anteriormente descritas, sin embargo, la interacción cambia, y se incluye la interacción entre la variable *sexo* y la presencia de niños en el hogar.

Los resultados de los análisis pos estimación, así como los efectos marginales de los modelos propuestos se presentan en los anexos.

**Tabla 5:** Estimaciones de los determinantes de la actividad física en Ecuador

<b>Análisis Probit de los Determinantes de la Actividad Física en el Ecuador</b>		
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>
	<b>Coefficientes (errores standard)</b>	<b>Coefficientes (errores standard)</b>
<b>Sí realiza ocio activo</b>	0,4793*** (0,0352)	0,4860*** (0,0352)
<b>Horas de trabajo</b>	-0,0047*** (0,0012)	-0,0046*** (0,0012)
<b>Ingreso</b>	0,0004*** (0,00004)	0,0004*** (0,00004)
<b>Tiempo en trasladarse al trabajo, ida y vuelta</b>	-0,0018 (0,0027)	-0,0017 (0,0028)
<b>Tiempo semanal de trabajo doméstico</b>	0,0161*** (0,0016)	0,0111*** (0,0012)
<b>Sí existen niños en el hogar</b>	-0,1095*** (0,0391)	0,0340 (0,0474)
<b>Mujer y tiene niños en el hogar</b>		-0,3915*** (0,0764)
<b>Tiempo Semanal dedicado a ingerir alimentos</b>	0,0075** (0,0035)	0,0073** (0,0035)
<b>Edad</b>	-0,0239*** (0,0012)	-0,0241*** (0,0012)
<b>Mujer</b>	-0,7748*** (0,0535)	-0,9155*** (0,0383)
<b>Mujer y dedica tiempo al trabajo doméstico</b>	-0,0119*** (0,0023)	
<b>Superior Universitaria</b>	0,1541*** (0,0352)	0,1577*** (0,0353)
<b>Casado</b>	-0,1039*** (0,0280)	-0,1238*** (0,0279)
<b>Minorías étnicas</b>	-0,0522 (0,0354)	-0,0519 (0,0354)
<b>Urbano</b>	-0,0051 (0,0262)	-0,0035 (0,0262)
<b>Más tiempo Libre</b>	0,0213 (0,0316)	0,0204 (0,0316)
<b>_Cons</b>	0,1756** (0,0719)	0,2113*** (0,0715)
<b>Número de observaciones</b>	14238	14238
<b>Pseudo R2</b>	0,1124	0,1124
<b>Log likelihood</b>	-6854,0688	-6854,1235
<b>AIC</b>	13740,14	13740,25
<b>BIC</b>	13861,16	13861,27
<b>Prob &gt; chi2</b>	0	0

**Notas:** errores estándar en paréntesis.  
 \*\*\* Estadísticamente significativo al 1% .  
 \*\* Estadísticamente significativo al 5% .  
 \* Estadísticamente significativo al 10%

Tal como se observa en el Modelo 1 y 2 de la Tabla 5 de resultados, el participar en actividades de ocio activo como ir al parque, a la montaña o ríos presenta un impacto positivo y estadísticamente significativo en la probabilidad de realizar actividad física. Este resultado es similar a lo mencionado por Hiroaki et. al (2017) donde encuentran que realizar ocio activo en la juventud puede predecir la participación de los trabajadores adultos en la actividad física regular, asimismo, Martínez y Sánchez (2008) mencionan que existe una relación causal entre el ocio activo y la capacidad para realizar actividad física y/o ejercicio físico. Por otro lado, dado que los beneficios para la salud están directamente relacionados con la cantidad de actividad física regular, este podría ser un incentivo para que las personas pasen de realizar ocio activo a participar en actividades de más exigencia física (US Department of Health and Human Services 1996).

Considerando la variable horas de trabajo, en el modelo 1 y 2 se encuentra que, por cada hora de trabajo por semana, la probabilidad de realizar ejercicio disminuye, tal como lo encuentran Rodríguez, Salazar y Cruz, (2012). Asimismo, Brown y Roberts, (2011) encuentran que las personas empleadas en trabajos a tiempo completo tienen menos probabilidades de realizar actividad física en comparación con personas empleadas en trabajos a tiempo parcial, esto debido a que las personas que pasan más horas trabajando disponen de menos tiempo libre y, por tanto, enfrentan una mayor restricción en cuanto al tiempo (Cawley, 2014).

El ingreso muestra una asociación positiva y estadísticamente significativa con la probabilidad de realizar actividad física. Esto va acorde con Stratton et al. (2005), quienes encuentran que percibir un salario más elevado se relaciona con mayor actividad física. Igualmente, Rodríguez, Salazar y Cruz, (2012), encuentran que el aumento en el ingreso implica un aumento en la probabilidad de realizar actividad física en un estudio realizado para México. Esto está relacionado con el hecho de que un ingreso más alto permite a las personas pagar membresías de gimnasios,

equipos para hacer ejercicio, y otros bienes y servicios necesarios para participar en cualquier actividad física (Humphreys, Ruseskiy, 2009).

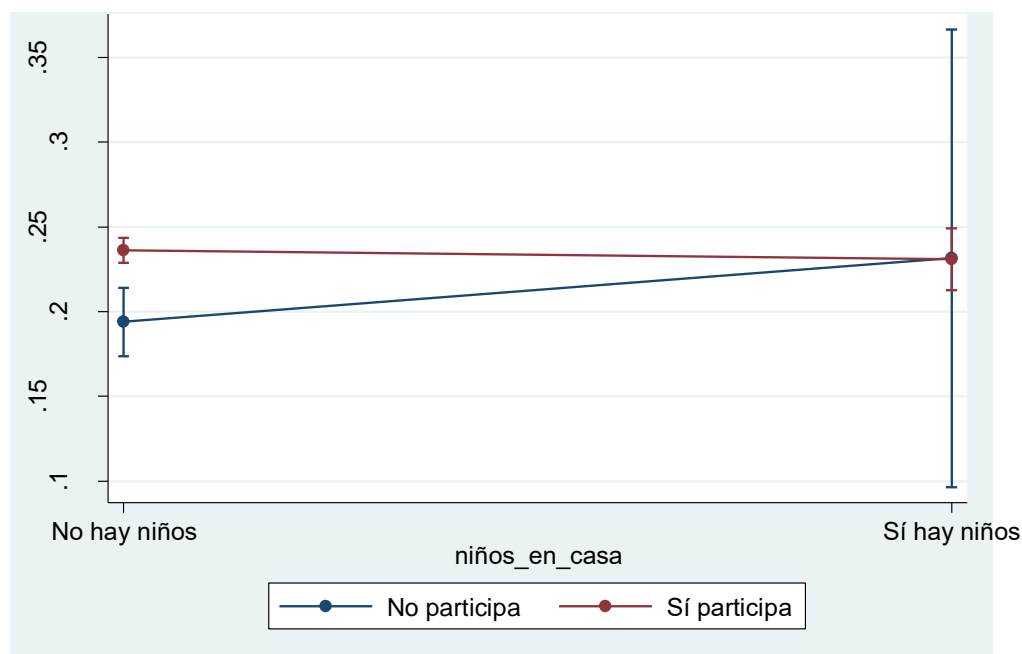
El tiempo en trasladarse al trabajo no tiene mayor influencia en la probabilidad de realizar ejercicio. Esto va en contra de la intuición y en contra de lo mencionado por Rodríguez, Salazar y Cruz, (2012) donde encuentran que por cada hora de transporte a la semana que las personas emplean para trasladarse entre su trabajo y casa, su probabilidad de realizar actividad física disminuye.

El tiempo semanal de trabajo doméstico muestra una asociación positiva y estadísticamente significativa con la probabilidad de realizar ejercicio. En este sentido, los avances en la tecnología concernientes a la cocina, limpieza, y la industria del ejercicio en casa, han tenido una gran influencia en las restricciones del tiempo, y el equilibrio entre los usos activos e inactivos del tiempo en el hogar durante las últimas tres décadas (Sturm, 2004). La mayoría de las tareas domésticas (compras, cocina, limpieza, lavandería y jardinería) ahora pueden ser realizadas con la asistencia de máquinas eficaces y de bajo costo. Un beneficio potencial de estos cambios tecnológicos es que los individuos disponen de más tiempo para realizar actividad física, ya sea en casa o en otro lugar (Pratt, Macera, Sallis, O'Donnell, Lawrence, 2004). Este resultado, aunque no es naturalmente intuitivo, podría también ser explicado al comparar el número de horas dedicadas al trabajo doméstico y el número de horas dedicadas al cuidado de niños (en el caso de que existan en un hogar); la primera variable presenta un valor inferior que la segunda.

En el modelo 1 la variable niños en el hogar muestra una influencia negativa y estadísticamente significativa a la hora de realizar ejercicio físico, similar al modelo 2, donde se encuentra esta misma relación en la interacción entre la variable niños en el hogar y sexo. Esto va acorde lo encontrado por Eberth y Smith, (2011) donde explican que la presencia de niños menores de dos

años tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo en la participación en actividades físicas para las mujeres. Asimismo, Humphreys y Ruseski, (2009) encuentran que el tiempo dedicado a la actividad física disminuye a medida que aumenta el número de niños en el hogar, y mencionan que esto se podría deber a que los hogares con niños enfrentan diferentes demandas y costos de oportunidad del tiempo. Por otro lado, Brown y Roberts, (2011) mencionan que el efecto negativo del cuidado infantil en la probabilidad de realizar actividades físicas se debe a que este implica una restricción significativa del tiempo. Esto es posible observar en el gráfico 17, pues se observa que cuando no hay la presencia de niños en un hogar, la probabilidad de realizar actividad física es mayor.

**Gráfico 17:** Niños en casa y la probabilidad de realizar actividad física



**Fuente:** EUT 2012; Elaboración propia

El tiempo semanal dedicado a ingerir alimentos muestra una asociación positiva y estadísticamente significativa con la probabilidad de realizar actividad física. Esto sería similar a lo encontrado por Mohammadi et al. (2019), quienes en su investigación para un grupo de



adolescentes determinaron que quienes se saltan el desayuno son más propensos a ser inactivos físicamente.

A medida que la edad aumenta, la probabilidad de realizar actividad física se reduce, tal como lo mencionan García, Lera, y Suárez (2009). Los autores encuentran que, a partir de los 33 años, la actividad física disminuye. En este aspecto, Foot (1996) menciona que la participación en actividades físicas cambia con la edad y argumenta que esto podría deberse tanto a aspectos psicológicos (preferencias de ocio) como fisiológicos (capacidad física disminuida) ya que el cuerpo humano se vuelve menos flexible y receptivo a medida que envejece.

La variable mujer muestra una asociación negativa y estadísticamente significativa con la probabilidad de realizar ejercicio. Acorde con Humphreys y Ruseskiy (2006), las mujeres son menos propensas a participar en alguna actividad física que los hombres, ya que enfrentan una mayor restricción de tiempo debido a responsabilidades en actividades de cuidado infantil y producción en el hogar (Ver Anexo 6). Asimismo, algunos trabajos como los realizados por Rodríguez, Salazar y Cruz, (2012) y Farrel y Shields, (2002) encuentran que el ser hombre implica una mayor probabilidad de realizar actividad física en comparación con ser mujer. Dado que las mujeres dedican gran parte de su tiempo a actividades de trabajo doméstico y cuidado de niños, estas enfrentan mayores restricciones de tiempo a la hora de realizar actividad física, tal como se observa en las interacciones del modelo 1 y 2. El hecho de ser mujer y dedicar tiempo al trabajo doméstico y al cuidado de niños se relaciona negativamente con la probabilidad de realizar ejercicio.

En la Tabla 5 de resultados, se observa que el poseer un nivel de educación superior universitario presenta un impacto positivo y estadísticamente significativo en la probabilidad de realizar ejercicio. Rodríguez, Salazar y Cruz, (2012) explican que cada año adicional de educación

formal implica que aumenta la probabilidad de realizar actividad física. En este sentido, Eberth, Smith, (2011) mencionan que las personas que no reportan logros educativos tienen menos probabilidades de practicar deportes en comparación con sus contrapartes educadas, ya que las personas más educadas podrían tener una mejor comprensión de los beneficios para la salud de las actividades físicas en relación con las personas no educadas.

El ser casado implica una menor probabilidad de ser físicamente activo, esto de va de acuerdo a Humphreys, Ruseskiy, (2006) donde encuentran que en Estados Unidos las personas casadas pasan menos tiempo por semana realizando actividad física que las personas solteras. Asimismo, Rodríguez, Salazar y Cruz, (2012) encuentran, para el caso de México, que ser una persona casada implica casi treinta y un minutos menos de actividad física por semana y un 8% menos de probabilidad de ser físicamente activo. Esto podría deberse al hecho de que al tener pareja las personas asumen ciertos compromisos que le restan el tiempo disponible para la realización de actividades físicas (Farrel, Shields, 2002).

El hecho de pertenecer a una minoría étnica no es estadísticamente significativo para determinar influencia en la probabilidad de participar en alguna actividad física. Esto va en contra los encontrado por Humphreys y Ruseskiy (2006), quienes mencionan que las personas afrodescendientes e hispanos tienen menos probabilidades de participar en actividades físicas que los blancos, ya que las minorías étnicas tienen menos acceso a bienes y servicios necesarios para participar en actividades físicas.

Residir en zona urbana no muestra una asociación estadísticamente significativa con la probabilidad de realizar actividad física. Lo anteriormente expuesto no fue encontrado por Rodríguez, Salazar y Cruz (2012), en donde encuentran que residir en una zona urbana aumenta las probabilidades de realizar ejercicio, sin embargo, los autores anteriormente mencionados

señalan que este resultado debe tomarse con precaución, ya que en los sectores rurales muy probablemente la vida cotidiana y la actividad laboral representan una mayor actividad física que en la zona urbana. Por el contrario, Humphreys y Ruseski (2007) descubren que los residentes urbanos tienen menos probabilidades de participar en actividades físicas, mencionan que esto podría deberse a un menor acceso a áreas adecuadas que propicien las actividades deportivas.

El desear más tiempo libre no muestra un efecto significativo en la probabilidad de realizar actividad física. El hecho de desear más tiempo libre, en lugar de más ingresos, podría estar relacionado con la insatisfacción con el tiempo libre. En este sentido, Brown, Roberts, (2011) encuentran que estar insatisfecho con la cantidad de tiempo libre, en comparación con estar satisfecho, tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en la probabilidad de realizar ejercicio. Esto debido a que la percepción de tiempo influye en el costo de oportunidad de la actividad física (Welch et al, 2008).

## Capítulo 5

### 5. Conclusiones

Este trabajo tuvo como objetivo determinar los factores que inciden en la realización de actividades físicas de los ecuatorianos. La motivación para realizar este estudio es el aumento de enfermedades relacionadas con el sobrepeso y obesidad.

Los resultados en general, sugieren que las personas no realizan actividad física, sin importar su rango de edad, sexo, nivel de educación, sector en el que vive, autoidentificación étnica, etcétera. Por tal motivo, facilitar el acceso a lugares donde las personas puedan ejercitarse podría ser una forma de reducir la desigualdad, aumentar la productividad, y combatir la obesidad en todos los grupos etarios, ya que muchos de estos lugares se han vuelto poco accesibles debido a la falta de cuidado y mantenimiento. Asimismo, educar a la población sobre los múltiples beneficios de la actividad física podría aumentar su participación.

Una de las limitaciones del presente trabajo de investigación fue la antigüedad de la base de datos, ya que esta fue actualizada en el 2012, lo cual no permite tener una visión actual del problema.

## Referencias

Aldana, S. (2001). Financial impact of health promotion programs: a comprehensive review of the literature. *American Journal of Health Promotion*.

Andersen, R., Crespo C., Barlett, J., Cheskin, J., Pratt, M., (1998). Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children. *Journal of the American Medical Association*.

Anderson, J., Parker, W., Steyn, N., Grimsrud, A., Kolbe Alexander, T., Lambert, V., Mcisa, Z., (2009). *Interventions on Diet and Physical Activity: What works. Summary Report*.

Angrave, D., Charlwood A., Wooden, M., (2015). Long work hours and physical activity. *Journal of Epidemiology and Community Health*.

Anokye, N. K., Pokhrel, S., Fox-Rushby J. (2014). Economic analysis of participation in physical activity in England: implications for health policy. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*.

Asobanca, (2020). *Boletín Macroeconómico Enero 2020*.

Baum, L., Ford, F., (2004). The wage effects of obesity: a longitudinal study. *Health Economics*.

Brown, H., Roberts, J., (2011). Exercising choice: The economic determinants of physical activity behaviour of an employed population. *Social Science & Medicine*.

Campbell, F., Blank, L., Messina, J., Day, M., Buckley, H., Payne, N., Goyder, E., Armitage, C. (2012). *Physical Activity: brief Advice for Adults in Primary Care*. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE).

Cawley, J. (2004). An economic framework for understanding physical activity and eating behaviors. *American Journal of Preventive Medicine*, 118.

Cawley, J. (2004). The impact of obesity on wages. *Hum. Resour.*, 451–474.

Chan, M. (2010). Global Status Report on Noncommunicable Diseases. Global Status Report on Noncommunicable Diseases.

Colditz GA. (1999). Economic costs of obesity and inactivity. *Med Sci Sports Exercise*. 31 (11 Suppl): S663–S667

Cui, M., Levinson, D. (2018). Full cost accessibility. *Journal of Transport and Land Use*, Vol. 11, No.1, pp. 661-679.

Department of Health Physical Activity, Health Improvement and Prevention. (2004). At Least Five a Week: Evidence on the Impact of Physical Activity and Its Relationship with Health. A Report from the Chief Medical Officer.

Ding, D., Lawson, D., Kolbe-Alexander, L., Finkelstein, A., Katzmarzyk, T., Van Mechelen, W., Pratt, M. (2016). The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *The Lancet*.

Downward, P., Dawson, A., Dejonghe, T. (2009). *Sports Economics: Theory, Evidence and Policy*. Elsevier Ltd.

Eberth, B., Smith, M., (2011). Modelling the participation decision and duration of sporting activity in Scotland. *Economic Modelling*, Vol. 27, No. 4, 2010

Ewing, R., Schmid, T., Killingsworth, R., Zlot, A., Raudenbush, S. (2003). Relationship between urban sprawl and physical activity obesity, and morbidity. *American Journal of Health Promotion*.

Farrell, L., Shields, M., (2002). Investigating the economic and demographic determinants of sporting participation in England. *Journal of the Royal Statistical Society*.

Flegal, M., Carroll, D., Ogden, L., Johnson, L. (2002). Prevalence and trends in obesity among U.S. adults. *Journal of the American Medical Association*.

Fontaine, K., Bartlett, S. (2000). Access and use of medical care among obese persons. *Obesity Research*.

Foot, D.K., (1996). Boom, bust and echo. How to profit from the coming demographic Shift. MacFarlane Walter & Ross, Toronto.

French, S., Jeffery R., Story M., Breitlow K., Baxter J., Hannan P., & Snyder M. (2001). Pricing and promotion effects on low-fat vending snack purchases: the CHIPS Study. *American Journal of Public Health*

Frisch R. (1934). *Statistical Confluence Analysis by Means of Complete Regression Systems*, Institute of Economics, Oslo University.

García, J., Lera, F., Suárez, M. (2009). “Estimation of a Structural Model of the Determinants of the Time Spent on Physical Activity and Sport: Evidence for Spain”. *Economic Discussion Papers*, Departamento de Economía, Universidad de Oviedo.

GC, V., Wilson, C., Suhrcke, M., Hardeman, W., Sutton, S. (2016). Are brief interventions to increase physical activity cost-effective? A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*.

Godoy, R., Triches, D. (2017). Effects of physical activity on earnings in the Brazilian labor market. *Economia*, ISSN 1517-7580, Elsevier.

Grossman M. On the concept of health capital and the demand for health. *Journal of Political Economy* 1972;80:223–55.

Hiroaki I., Fumihiko K., Noriko H., Tomoe M., Takehisa M. and Kazuhito Y. (2017). Leisure-time physical activity in youth as a predictor of adult leisure physical activity among Japanese workers: a cross-sectional study. *Environmental Health and Preventive Medicine*.

Humphreys, B. R., & Ruseskiy, J. E. (2006). Economic Determinants of Participation in Physical Activity and Sport. International Association of Sports Economics.

Humphreys, R., Ruseski, E. (2007). Participation In Physical Activity And Government Spending On Parks And Recreation. Contemporary Economic Policy.

Humphreys, R., Ruseskiy, E. (2009). The Economics of Participation and Time Spent in Physical Activity. University of Alberta, Department of Economics.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, (INEC), (2012). Resultados principales de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de Hogares Urbanos y Rurales.

Kahn, B., Ramsey, T., Brownson, C., Heat, W., Howze, H., Powell, E., Stone, E., Rajab, W., Corso, P. (2002). The effectiveness of interventions to increase physical activity: a systematic review. American Journal of Preventive Medicine.

Kahneman, D., & Smith, V. (2002). Foundations of Behavioral and Experimental Economics. Advanced Information on the Prize in Economic Sciences.

Karim, O., Alfred, R., Ionuț, B., Valentin, S., Sven, M., Marc, S. (2017). The cost-effectiveness of physical activity interventions: A systematic review of reviews. Preventive Medicine Reports.

Keeler, B., Manning, G., Newhouse, P., Sloss, M., Wasserman, J., (1989). The external cost of a sedentary life-style. American Journal of Public Health.

Lamming, L., Pears, S., Mason, D., Morton, K., Bijker, M., Sutton, S., Hardeman, W. (2017). What do we know about brief interventions for physical activity that could be delivered in primary care consultations? A systematic review of reviews. Preventive Medicine.

Lee, M., Shiroma, J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, N., Katzmarzyk, T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. Lancet Physical Activity Series Working Group.



Lopez, A., Mathers, C., Ezzati, M., Jamison, D., Murray, J. (2006). Global burden of disease and risk factors. Oxford University Press and World Bank.

Malik, S., Blake, H., Suggs, S. (2014). A systematic review of workplace health promotion interventions for increasing physical activity. *British Journal of Health Psychology*.

Manning, G., Keeler, G., Newhouse, P., Sloss, M., Wasserman, J. (1991). The costs of poor health habits. Cambridge MA: Harvard University Press.

Martínez V., Sánchez M. (2008). Relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes. *Revista Española de Cardiología*, 61(2).

Mohammadi, S., Jalaludin, M., Su, T., Dahlui, M., Azmi Mohamed, N., & Abdul Majid, H. (2019). Determinants of Diet and Physical Activity in Malaysian Adolescents: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*.

National Institute for Health and Care Excellence. (2006). Four Commonly Used Methods to Increase Physical Activity: Brief Interventions in Primary Care, Exercise Referral Schemes, Pedometers and Community Based Exercise Programmes for Walking and Cycling. *Public Health Intervention Guidance No. 2*.

Nestle, M. (2002). Food politics: how the food industry influences nutrition and health. Berkeley: University of California Press.

OCDE et al. (2019), *Perspectivas económicas de América Latina 2019: Desarrollo en transición*, OECD.

O'Donnell M. (2002). Design of workplace health promotion programs. In., ed. O'Donnell *Health promotion in the workplace*. 3rd ed. New York: Delmar Learning, 2002:49–77.

Oldridge, B. (2008). Economic burden of physical inactivity: health care costs associated with cardiovascular disease. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*.

Omran, R. (1971). The epidemiologic transition. A theory of the epidemiology of population change. *Milbank Memorial Fund Quarterly*.

Papke, L., Wooldridge J. (1996): Econometric methods for fractional response variables with an application to 401 (k) plan participation rates. *Journal of Applied Econometrics*.

Penedo, J., Dahn, R. (2005). Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Current Opinion in Psychiatry*.

Pindyck, S., Rubinfeld, L. (2009). *Microeconomía*. Madrid: Pearson Educación, S.A.

Pratt, M., Macera, A., Sallis, F., O'Donnell, M., Lawrence, D. (2004). Economic Interventions to Promote Physical Activity Application of the SLOTH Model. *American Journal of Preventive Medicine*.

Reddy, K. S., Yusuf, S. (1998). Emerging epidemic of cardiovascular disease in developing countries. *Circulation*.

Register, A., Williams, R. (1990). Wage effects of obesity among young workers. *Social Science Quarterly*.

Rodríguez C., Salazar J., Cruz A. (2012). Determinantes de la Actividad Física en México. *Estudios Sociales*.

Saelens, E., Sallis, F., Black, B., Chen, D. (2003). Neighborhood-based differences in physical activity: an environment scale evaluation. *American Journal of Public Health*.

Sallis, F., Bauman, A., Pratt, M. (1998). Environmental and policy interventions to promote physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*.

Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras Chile (2020). *Glosario*

Schlosser, E. (2001). *Fast food nation: the dark side of the all-American meal*. New York: Houghton Mifflin.

Schmid, L., Pratt, M., Howze, E. (1995). Policy as intervention: environmental and policy approaches to the prevention of cardiovascular diseases. *American Journal of Public Health*.

Sloane, C., Diamant, L., Lewis, B., Yancey, K., Flynn, G., Nascimento, M., McCarthy W., Guinyard, J., Cousineau, R. (2003). Improving the nutritional resource environment for healthy living through community-based participatory research. *Journal of General Internal Medicine*.

Sobal, J., Stunkard, J. (1989). Socioeconomic status and obesity: a review of the literature. *Psychological Bulletin*.

Stratton, M., Conn, L., Liaw, Ch., Conolly, L. (2005). Sport and Related Recreational Physical Activity-The Social Correlates of Participation and Non-participation by Adults. Sport Management Association of Australia and New Zealand.

Sturm, R. (2004). The economics of physical activity: societal trends and rationales for intervention. *American Journal of Preventive Medicine*.

US Department of Health and Human Services Physical activity and health (1996). A report of the surgeon general. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Atlanta, GA, USA, pp61–102.

Valentina, G., Tobón, D., Bedoya, J. (2011). Hábitos y preferencias por recreación y deporte en Medellín: Una aplicación de modelos logísticos. *Lecturas de Economía*.

Warburton, E., Charlesworth, S., Ivey, A., Nettlefold, L. (2010). A systematic review of the evidence for Canada's Physical Activity Guidelines for Adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*.

Warburton, E., Nicol, W., Bredin, S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*.

Welch N., McNaughton S.A., Hunter W., Hume C., Crawford D., (2008). Is the perception of time pressure a barrier to healthy eating and physical activity among women?. Public Health Nutrition.

West, D., Saffin, K. (2008). Literature Review: Brief Interventions and Childhood Obesity for the North West and London Teaching Public Health Networks. Health Resource Unit.

Wilson, M., Homan, P., Hammock, A. (1996). A comprehensive review of the effects of worksite health promotion on health outcomes. American Journal of Health Promotion.

Wooldridge, J. (2010). Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. Cambridge, Massachusetts; London, England: The MIT Press.

Wooldridge J. (2019). STATALIST The Stata Forum. Statalist. Recuperado de <https://www.statalist.org/forums/forum/general-stata-discussion/general/1504679-reset-test-after-running-logistic-regression>

World Health Organization. (2002). Reducing risks promoting healthy life. World Health Report.

World Health Organization. (2003). Shaping the future. World Health Report.

World Health Organization. (2005). Preventing chronic diseases: a vital investment. World Health Organization Global Report.

World Health Organization. (2014). Global Status Report on Non communicable Diseases. World Health Organization.

## Anexos

### Anexo 1. Test de variable omitida

Wooldridge (2019) menciona que el test RESET sirve para detectar la omisión de variables relevantes solamente cuando la estimación se realizó a través de una regresión lineal. Por tal motivo, sugiere que para modelos probabilísticos existe una prueba realizada "a mano" que permite testear si existe o no omisión de variable relevante (Papke & Wooldridge, 1996). En este sentido, Papke & Wooldridge (1996) señalan que existirá omisión de variable relevante si la prueba realizada "a mano" es estadísticamente significativa. El resultado de la estimación sugiere que sí existe omisión de variable relevante, sin embargo, los signos resultantes si coinciden con la revisión de la literatura.

### Anexo 1: Test de variable omitida

<b>Modelo 1</b>	
<b>chi2( 2)</b>	25,09
<b>Prob &gt; chi2 :</b>	0
<b>Modelo 2</b>	
<b>chi2( 2)</b>	18,25
<b>Prob &gt; chi2 :</b>	0,0001

**Fuente:** EUT (2012). Elaboración propia

**Anexo 2:** Prueba de Heterocedasticidad

Con el fin de evaluar la heterocedasticidad del modelo se realizó la Prueba de multiplicador de Lagrange propuesta por Wooldridge (2010), encontrándose que existe un problema de heterocedasticidad en el modelo, el cual se solucionó la estimación con errores robustos.

**Anexo 2:** Test de Multiplicador de Lagrange

<b>chi2( 15)</b>	34,76
<b>Prob &gt; chi2 :</b>	0,0027

**Fuente:** EUT (2012). Elaboración propia

### **Anexo 3:** Test de selección de Heckman

En la tabla A3 se puede observar que luego de realizar la Corrección de Heckman, lambda no es estadísticamente significativo para los modelos 1 y 2, por lo que se puede afirmar que se rechaza la hipótesis nula de existencia de sesgo de selección.

### **Anexo 3:** Test de sesgo de selección del Modelo 1 y 2

<b>Modelo 1</b>			
<b>Mills</b>	<b>Coef.</b>	<b>Std. Err.</b>	<b>P &gt;  z </b>
<b>Lambda</b>	0,0558	0,3985	0,888

<b>Modelo 2</b>			
<b>Mills</b>	<b>Coef.</b>	<b>Std. Err.</b>	<b>P &gt;  z </b>
<b>Lambda</b>	0,1399	0,4125	0,734

**Fuente:** EUT (2012); Elaboración propia

**Anexo 4: Efectos marginales**

En la tabla del anexo 4 se presentan los resultados de la estimación de los coeficientes marginales.

**Anexo 4: Efectos marginales del modelo Probit.**

Variables Independientes	Efectos Marginales (dy/dx) Coeficientes (errores standard)
Sí realiza ocio activo	0,1478*** (0,0115)
Horas de trabajo	-0,0012*** (0,0003)
Ingreso	0,0001*** (0,00001)
Tiempo en trasladarse al trabajo, ida y vuelta	-0,0004 (0,0007)
Tiempo semanal de trabajo doméstico	0,0029*** (0,0003)
Sí existen niños en el hogar	0,0286*** (0,0086)
Tiempo Semanal dedicado a ingerir alimentos	0,0020** (0,0009)
Edad	-0,0065*** (0,0003)
Mujer	-0,2357*** (0,0072)
Superior Universitaria	0,0449*** (0,0101)
Casado	-0,0331*** (0,0077)
Minorías étnicas	-0,0134 (0,0094)
Urbano	-0,0008 (0,0071)
Más tiempo Libre	0,0055 (0,0086)
Número de observaciones	14238
<b>Notas: errores estándar en paréntesis. ***Estadísticamente significativo al 1%.</b>	
<b>**Estadísticamente significativo al 5%. *Estadísticamente significativo al 10%</b>	

Fuente: EUT 2012; Elaboración propia



**Anexo 5:** Porcentaje de datos atípicos eliminados

En la siguiente tabla se encuentran el porcentaje de datos atípicos que fueron eliminados de cada variable. Se puede observar que el mayor porcentaje de eliminación se presenta en la edad, ya que en esta variable fue necesario analizarla en el rango de 15 a 65 años por las razones anteriormente expuestas.

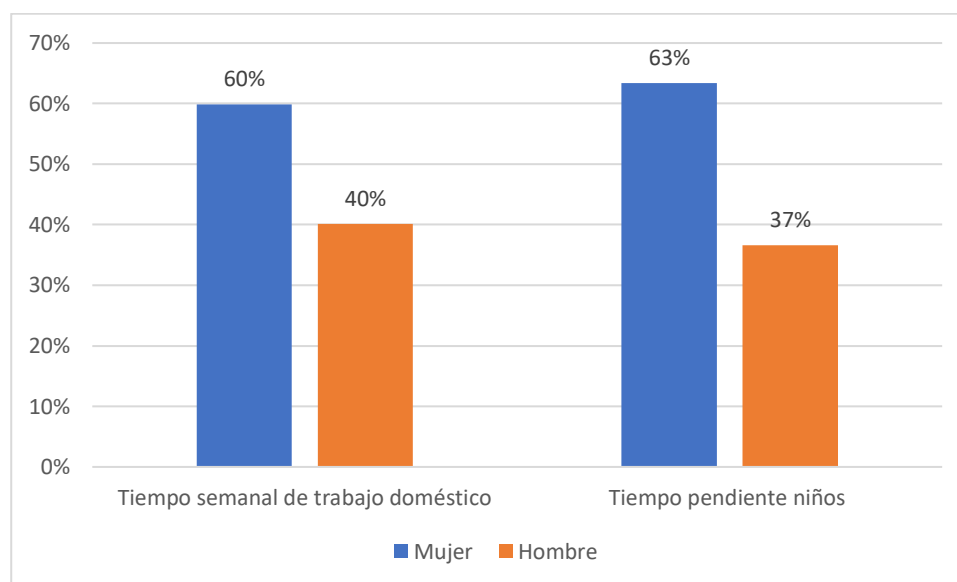
**Anexo 5:** Porcentaje de Datos eliminados

<b>Porcentaje de Datos Atípicos Eliminados</b>	
<b>Nombre de la Variable</b>	<b>% de datos</b>
<b>Edad</b>	38,70%
<b>Ingreso</b>	3,82%
<b>Horas de Trabajo</b>	3,19%
<b>Tiempo de transporte</b>	0,41%
<b>Tiempo semanal dedicado a ingerir alimentos</b>	0,66%
<b>Tiempo semanal de trabajo doméstico</b>	3,11%

Fuente: EUT (2012); Elaboración propia

**Anexo 6:** gráfico del tiempo pendiente niños, tiempo trabajo doméstico por sexo

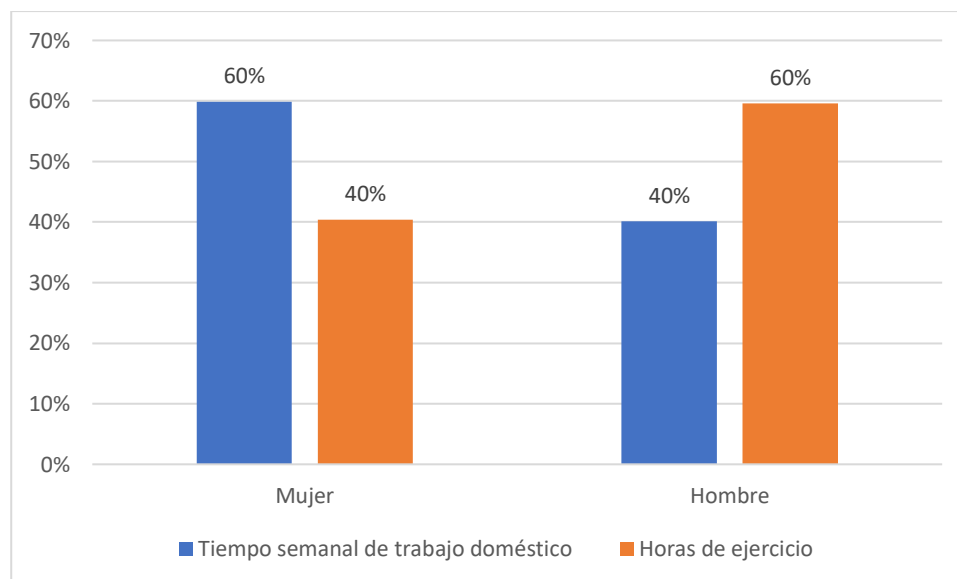
El gráfico del anexo 6 muestra el tiempo pendiente de un niño del hogar, el tiempo dedicado a trabajo doméstico por sexo. En este se ve claramente que la mujer asigna mucho más tiempo a estas dos actividades que los hombres. Sin embargo, se observa que tanto mujeres y hombres dedican gran parte de su tiempo al trabajo doméstico.

**Anexo 6:** Tiempo pendiente niños, tiempo trabajo doméstico por sexo

**Fuente:** EUT 2012. Elaboración propia

**Anexo 7: Tiempo trabajo doméstico, horas de ejercicio por sexo**

En el siguiente gráfico se observa que las mujeres dedican mucho menos tiempo a realizar ejercicio que los hombres. Esto debido a la mayor asignación de tiempo por parte de las mujeres a diferentes actividades relacionadas con el trabajo doméstico y cuidado de niños .

**Anexo 7: Tiempo trabajo doméstico, horas de ejercicio por sexo**

**Fuente:** EUT 2012; Elaboración propia