



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

**UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**Programa de Incentivos Para Uso de la Bicicleta como Medio de Transporte activo Caso de
Estudio: Universidad del Azuay.**

**Trabajo de obtención previo a la obtención del título de:
INGENIERO MECÁNICO AUTOMOTRIZ**

Nombre de la autora:

MARIA BELEN LEON CUENCA

Nombre del director:

MATEO COELLO SALCEDO

CUENCA – ECUADOR

2019

Dedicatoria:

A mis padres, Abel y Nancy, por siempre estar conmigo
en cada uno de los pasos que doy en mi vida.

A la mejor amiga que pude tener en la tierra,
que ahora es mi angelito, Juanita O.

Agradecimientos:

A Dios por guiarme de manera correcta,
a la Universidad del Azuay por el apoyo durante
la realización del trabajo, en especial a mi tutor Mateo Coello,
a mis profesores Pablo Carvallo y Jonathan Avilés,
por todo el tiempo y apoyo brindado,
para la realización de la presente investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE TABLAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
1.INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	4
4. CONCLUSIONES	12
5. BIBLIOGRAFÍA	12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo de encuesta electrónica	7
Figura 2. Medios de movilidad UDA	8
Figura 3. Nivel de satisfacción respecto a medios de movilidad	9
Figura 4. Opciones disponibles para movilidad	9
Figura 5. Número de personas por desplazamiento	9
Figura 6. Tiempos de desplazamiento hacia la UDA	10
Figura 7. Predisposición al cambio en relación con los patrones de movilidad	10
Figura 8. Percepción en cuanto a las preocupaciones al momento de usar la bicicleta	11
Figura 9. Percepción en cuanto a preferencia de incentivos	11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Literatura de patrones de movilidad y estrategias implementadas para el uso de movilización alternativa (bicicletas)	5
Tabla 2. Relación mensual para el envío de encuestas	6

**PROGRAMA DE INCENTIVOS PARA USO DE LA BICICLETA COMO MEDIO DE
TRANSPORTE ACTIVO CASO DE ESTUDIO: UNIVERSIDAD DEL AZUAY.**

RESUMEN

Este trabajo presenta una metodología para implementar un programa de incentivos para el uso de bicicleta como medio de transporte activo; la investigación se realizó en la Universidad del Azuay, en la ciudad de Cuenca, Ecuador. Se hizo una revisión sistemática de la información, para generar la propuesta del programa. Los resultados presentados nos permiten identificar, los patrones de movilidad, barreras e incentivos que presentan los usuarios de bicicletas.

Palabras Clave – patrones de movilidad, incentivos, bicicleta, revisión sistemática.



Ing. Mateo Coello Salcedo, Mgs

Director del trabajo de titulación



Ing. Roberth Rockwood

Director de Escuela



María Belén León

Autor

**INCENTIVE PROGRAM TO USE BICYCLES AS AN ACTIVE TRANSPORT
MEDIA CASE STUDY: UNIVERSIDAD DEL AZUAY.**

ABSTRACT

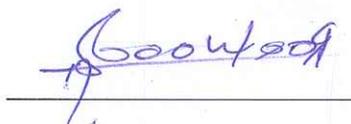
This paper presented a methodology to implement an incentive program to use bicycles as a means of active transport. The research was carried out at the University of Azuay in Cuenca, Ecuador. A systematic review of the information was carried out to generate the program proposal. The results presented allowed the researchers to identify the mobility patterns, barriers and incentives presented by bicycle users.

Keywords – mobility patterns, incentive, bicycle, systematic review.



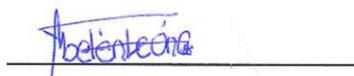
Ing. Mateo Coello Salcedo, Mgs

Thesis Director



Ing. Roberth Rockwood

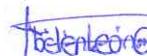
Faculty Director



María Belén León

Author

Translated by



María Belén León

Trabajo de Titulación.

María Belén León Cuenca.

Octubre, 2019.

Programa de Incentivos Para Uso de la Bicicleta como Medio de Transporte activo Caso de Estudio: Universidad del Azuay.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo presenta una metodología para realizar una propuesta de un programa de incentivos para el uso de la bicicleta como medio de transporte activo. Esta investigación tiene origen debido al constante incremento de tráfico, puesto que el incremento del parque automotor crece a diario. Existen varias metodologías para realizar la propuesta, pero la investigación bibliográfica permite determinar la más adecuada. Este trabajo tiene como objetivo proponer el programa de incentivos para fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte principal de estudiantes, docentes y personal administrativo. La investigación fue realizada en la Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador, utilizando como medio principal de toma de datos una encuesta electrónica.

Programa de Incentivos Para Uso de la Bicicleta como Medio de Transporte activo Caso de Estudio: Universidad del Azuay.

María Belén León Cuenca

Facultad de Ciencia y Tecnología

Ingeniería Mecánica Automotriz

Universidad del Azuay

Cuenca, Ecuador

mariabelenleoncuena@gmail.com

Resumen- El tráfico vehicular incrementa a diario, en razón que el parque automotor va en continuo crecimiento, este problema no solo representa contaminación ambiental sino graves problemas en la salud de las personas. Es necesario proponer nuevas estrategias para el cambio de transporte, de manera que la movilidad activa presenta a la bicicleta como medio de transporte alternativo. Por ello en este trabajo se plantea la metodología para proponer un programa de incentivos para el uso de bicicleta como medio de transporte activo. El estudio fue realizado en la Universidad del Azuay, mediante una encuesta electrónica. Los resultados obtenidos fueron contrastados con estudios realizados en diferentes países y datos existentes en el medio, permitiendo identificar patrones de movilidad e incentivos útiles para el programa.

Palabras Clave – patrones de movilidad, incentivos, bicicleta, revisión sistemática.

Abstract- Vehicular traffic increases daily, because the car fleet is constantly growing, this problem not only represents environmental pollution but serious problems in people's health. It is necessary to propose new strategies for the change of transport, so that active mobility presents the bicycle as alternative means of transport.

Therefore, this work proposes the methodology to do an incentive program for the use of bicycles as an active means of transport. The study was accomplished at the University of Azuay, through an electronic survey. The results obtained were contrasted with studies carried out in different countries and data existing, allowing the identification of mobility patterns and incentives useful for the program.

Keywords – mobility patterns, incentive, bicycle, systematic review.

1. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud considera que 1 de cada 10 muertes en el mundo se relaciona con las condiciones actuales de contaminación atmosférica, específicamente debido a la generación de emisiones gaseosas. (World Health Organization, 2018). El uso de vehículos cuya fuente de energía son los combustibles fósiles, contribuye con el 29% de estas emisiones en Estados Unidos y con el 13% a nivel mundial. Según estudios de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, estas cifras podrían incrementarse significativamente, considerando que la cantidad de automotores a nivel mundial al 2018 se ha

incrementado en 12,6% respecto al año anterior. (Environmental Protection Agency, 2019).

De manera similar en Ecuador, según registros de la Agencia Nacional de Tránsito, el parque automotor al 2018 experimentó un incremento del 9,6% debido a los cerca de 381000 vehículos que se sumaron a los 5308000 que hasta finales del 2017 se encontraban en circulación. A nivel local, la ciudad de Cuenca en el mismo periodo experimentó un incremento del 11% de su parque automotor con cerca de 11000 vehículos nuevos. (Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador, 2019).

El incremento en la cantidad de vehículos tiene una relación directamente proporcional con el incremento en la demanda de combustibles fósiles de los cuales se generan gases como el dióxido de carbono (CO₂) y dióxido de azufre (SO₂), mismos que son considerados como gases de efecto invernadero que contribuyen a acentuar el fenómeno del calentamiento global. Según datos contenidos en documento “Balance Energético Nacional” en el año 2017 a nivel de todo el Ecuador se generaron 16300 Toneladas métricas de dióxido de carbono (CO₂), únicamente de los vehículos con motor de combustión interna. (MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES, 2017)

Para desincentivar el uso de vehículos a motor, en Ecuador, ciudades como Quito y Cuenca a través de los organismos competentes, han desarrollado políticas públicas encaminadas a reducir el tiempo de uso de vehículos a motor, como el “Pico y placa” por ejemplo, otras que motivan a la ciudadanía a utilizar los medios de transporte público, como el metro de Quito y el Tranvía en Cuenca, y proyectos como Bici Q y BiciCuenca mismos que junto con las ciclovías implementadas, fomentan el uso de la bicicleta como medio de movilidad activa. (BICIQUITO, 2018)

Desde hace más de 20 años, países como Holanda, Francia, Alemania, España, Canadá, Colombia y Brasil, han destinado recursos a la búsqueda de alternativas de movilidad para hacer frente a los problemas de contaminación y congestión relacionados con el uso de vehículos a motor, siendo los pioneros en el desarrollo e implementación de modelos de movilidad activa que fomentan el uso de la movilidad en bicicleta como un medio de transporte seguro, saludable y sostenible. (Cass & Faulconbridge, 2015).

Según datos de Secretaria de Movilidad de Quito, la bicicleta en Ecuador ha sido categorizada como el medio de transporte activo más utilizado y por lo tanto preferido por los usuarios. Pues permite recorrer grandes distancias en periodos cortos de tiempo, en algunos casos en menor tiempo que los vehículos motorizados, dadas las condiciones actuales de congestión vehicular en ciudades como Quito, Guayaquil y Cuenca. A su vez, el uso de la bicicleta permite contribuir al cuidado del ambiente y llevar un estilo de vida saludable combatiendo el sedentarismo. (BICIQUITO, 2018).

En el Ecuador, los orígenes de este tipo de iniciativas datan del año 2012, según los registros de la Secretaria de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito relacionados con el proyecto Bici Q, mismo que actualmente cuenta con infraestructura para ciclismo y más de 1250 unidades que a diario son utilizadas para el desplazamiento de la ciudadanía. En la ciudad de Cuenca, una iniciativa similar se inició con 240 unidades a finales del pasado 2018, el proyecto BiciCuenca, auspiciado por el Municipio de Cuenca, con participación de capitales privados.

Este tipo de iniciativas se enfocan en promover el uso de la bicicleta como medio de movilidad activa con el propósito de hacer frente a problemas como la contaminación ambiental por emisiones gaseosas vehiculares, el congestionamiento de las vías públicas y los problemas de salud debido a la falta de actividad física. (De Souza, Sanches, & Ferreira, 2014)

Aún con estas iniciativas en marcha, según estadísticas de la Secretaría de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito, el 84% de los viajes diarios se realizan en transporte motorizado. Si bien es cierto que de estos el 64% corresponden al transporte público, el considerable incremento anual del parque automotor privado, para el año 2025 podría saturar el 54% de la red vial pública. El 6% restante, representa cerca de 30000 viajes diarios que se realizan utilizando las bicicletas del sistema público, mismo que requiere ser ampliado, dada la alta demanda debido a las características del servicio. (BICIQUITO, 2018).

En la ciudad de Cuenca, según datos del estudio titulado “¿Cómo se mueven los cuencanos?”, desarrollado por el Municipio a través de sus instancias competentes, diariamente se llevan a cabo 600000 viajes al interior de la urbe por diversos motivos, de los cuales el 31% se llevan a cabo a través

de medios no motorizados. Únicamente el 1% se realizan en bicicleta. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cuenca, 2018).

En este contexto y dada la dinámica actual y las tendencias en cuanto al uso de la bicicleta como medio de movilidad activo, se hace imperativo el desarrollo

e implementación de proyectos con el mismo enfoque a nivel de empresa privada, organizaciones no gubernamentales y universidades, considerando a los estudiantes como principales usuarios, pues según datos de la Secretaría de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito, el 68% de usuarios del Sistema de Bicicletas Públicas, fluctúan entre 21 y 30 años de edad y el 85% de los usuarios son estudiantes universitarios.

En la ciudad de Cuenca, según datos que corresponden al año 2018, el 18% de los viajes se llevan a cabo por motivos educativos, mientras que el 12% se realizan por temas de recreación. No se dispone aún de estadísticas más específicas con respecto al uso de la bicicleta con estos motivos. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cuenca, 2018).

Bajo las consideraciones expuestas, se plantea el presente estudio, cuyos objetivos se detallan a continuación:

- Definir los patrones de movilidad en la población académica y administrativa universitaria. Caso de estudio: Universidad del Azuay.
- Evaluar estrategias de impulso a la movilidad activa a través del posicionamiento de la bicicleta como medio de transporte principal.
- Estructurar un programa de impulso a la movilidad en bicicleta

La estructura del presente estudio se ajusta al siguiente esquema: En la primera sección se presenta la parte introductoria del estudio, en cuya revisión se pueden apreciar de manera general, los aspectos más relevantes de la temática tratada.

En la segunda sección se refieren los pormenores de la metodología utilizada que consiste en la revisión sistemática de la literatura relacionada con los objetivos del estudio y se estableció la población objetivo, constituida por la población universitaria (estudiantes, docentes, personal administrativo) con afinidad al uso de la bicicleta. Seguidamente se menciona la aplicación de una encuesta a través de

medios electrónicos, misma que permitió clasificar a la población de acuerdo con sus hábitos respecto al uso de la bicicleta como medio de transporte activo y sus patrones de movilidad.

Como resultado, se presenta la revisión sistemática de la bibliografía considerada, los datos en relación con la encuesta aplicada y se definen directrices para la implementación del programa de incentivos, enfocados en el fomento del uso de la bicicleta como medio de transporte activo por parte de la población estudiantil, docente y administrativa de la Universidad del Azuay.

2. MÉTODOLÓGÍA

El método aplicado se basó en la revisión sistemática de la literatura científica y académica relacionada con la temática del estudio con la intención de poder realizar un análisis de las herramientas utilizadas para el levantamiento de información sobre patrones de movilidad y las estrategias adoptadas para el impulso a la movilidad activa a través del uso de la bicicleta.

Se revisaron otros estudios en los cuales se aplicó la misma metodología que la utilizada para el presente, revisión sistemática de informes, estudios de casos, presentaciones en conferencias y documentos gubernamentales internacionales. La búsqueda se realizó entre los meses de enero a abril de 2019 usando términos de búsqueda que incluyen: patrones de movilidad, ciclismo, ciclismo para transporte, ciclismo de cercanías, iniciativas de ciclismo, cambios de comportamiento respecto a la adopción del ciclismo, técnicas de cambio de comportamiento, promoción del ciclismo, modelado, normas sociales en relación al ciclismo, modificación de comportamientos en relación a la transportación, infraestructura social para el ciclismo, intervenciones sociales a favor del ciclismo, barreras, avisos, cambio sostenido de comportamiento, comunidad, incentivos y programas.

La búsqueda de literatura se realizó en inglés en 80% y en español el 20% restante, considerando que la mayor cantidad de fuentes de carácter científico y académico se encuentran en idioma inglés. Se tomaron en consideración estudios de no más de 10 años de antigüedad, descartándose todos aquellos publicados en fechas anteriores a enero de 2009.

Como parte del estado del arte, se desarrollaron matrices con 35 publicaciones científicas y académicas, relacionados con el tema a investigarse.

Las palabras claves utilizadas para la búsqueda de los diferentes aspectos fueron: bicicleta, bicicleta eléctrica, patrones de movilidad, incentivos, transporte urbano, ciclovías, movilidad sostenible, urbanismo, cambio de comportamiento. Las páginas destacadas para la búsqueda de la información fueron: Scienedirect, Google Académico, Reserchgate, Scielo, BiomedCentral. De esta manera se pudo explicar la relación de los mecanismos de control de los patrones de movilidad con las estrategias de impulso a la movilidad activa a través del uso de la bicicleta.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estado del arte ha sido elaborado a partir de la consolidación y revisión de publicaciones científicas y académicas relacionadas con el estudio de patrones de movilidad de conglomerados humanos, así como con el uso de medios de movilidad activa, específicamente la bicicleta. A continuación, se presenta una matriz resumen con los aspectos más relevantes de cada una de las publicaciones que fueron consideradas:

Tabla 1. Literatura de patrones de movilidad y estrategias implementadas para el uso de movilización alternativa (bicicletas)

AUTOR	DESCRIPCIÓN ESTUDIO	MÉTODOLOGÍA	RESULTADOS
<i>Badland, H. (2016).</i>	El propósito del estudio fue establecer la relación entre la socio demografía, los niveles generales de actividad física y el modo de viaje (caminar y andar en bicicleta), con la percepción de reemplazar los viajes en automóvil por medio de viajes no motorizados.	Se aplicó una encuesta electrónica vía correo electrónico a una muestra representativa de pobladores de Nueva Zelanda. ENFOQUE: DETERMINACIÓN DE PATRONES DE MOVILIDAD	El 21% de los participantes estuvieron dispuestos a reemplazar sus viajes en auto con alguno de los medios de movilidad activa al menos dos veces por semana. El resto, por aspectos varios relacionados con el sedentarismo o su condición socioeconómica no manifestaron su interés por reemplazar sus viajes en automóvil. No se mencionan en el estudio los mecanismos o estrategias necesarias para impulsar la movilidad activa.
<i>Spencer, P. (2014).</i>	Con el presente estudio se modeló indicadores de calidad de vida enfocados en los patrones de movilidad y en función de estos indicadores proponer estrategias de impulso a la movilidad en bicicleta.	Basada en la revisión de documentos de planificación de viajes en bicicleta y entrevistas realizadas a ciclistas aficionados y profesionales para determinar patrones de movilidad y estrategias de impulso al uso de la bicicleta en Burlington, New Jersey. ENFOQUE: DETERMINACIÓN DE PATRONES DE MOVILIDAD Y ESTRATEGIAS DE IMPULSO.	El 68% indicaron que los factores ambientales influyeron en actividades relacionadas con el ciclismo, el 32% restante, no prestaron mayor importancia a este tema. El 86% de los participantes coincidieron que se debe mejorar la infraestructura para la práctica del ciclismo como principal estrategia de impulso a la movilidad activa.
<i>Aldred, R. (2012).</i>	El presente estudio se enfocó en el análisis de la relación entre los aspectos culturales y la práctica del ciclismo. Se pretende establecer patrones de movilidad en la población de estudio y su percepción con respecto a las estrategias de impulso a la movilidad.	El estudio fue desarrollado en cuatro campus universitarios. Se realizaron entrevistas diferenciadas para cada grupo de interés en diferentes proporciones: ciclistas profesionales y ciclistas aficionados, parejas de ciclistas, no ciclistas. ENFOQUE: DETERMINACIÓN DE PATRONES DE MOVILIDAD Y ESTRATEGIAS DE IMPULSO.	Únicamente el 18% de la población no ciclista mostró resistencia al cambio en los patrones de movilidad. En cuanto a las estrategias de impulso a la movilidad se definieron: marketing enfocado al ciclismo, eventos para promoción del ciclismo y la adopción de políticas internas en pro de la práctica del ciclismo.
<i>Aldred, R. (2014).</i>	El presente estudio se hizo con el propósito de determinar los factores asociados a la cultura del ciclismo en Reino Unido.	Se realizaron entrevistas focalizadas en dos grupos: las personas que utilizan el ciclismo como parte de su vida cotidiana, que en su mayoría implican viajes regulares de servicios y, en segundo lugar, interesados con potencial de convertirse en ciclistas, identificados como importantes dentro de las culturas ciclistas locales. ENFOQUE: DETERMINACIÓN DE PATRONES DE MOVILIDAD	El grupo de ciclistas realizan sus desplazamientos en bicicleta al menos 5 veces por semana. En cuanto al segundo grupo, estos se mueven en transporte público en un 62% y en vehículo particular el 38% restante.
<i>Spotswood, F. (2015).</i>	El objetivo del presente estudio fue determinar como la teoría de la práctica social, podía influir en el cambio de comportamientos con respecto al ciclismo y en la modificación de los patrones de movilidad.	Se aplicaron encuestas electrónicas a través de internet a una muestra representativa de la población de la Universidad de Bristol, Inglaterra. ENFOQUE: DETERMINACIÓN DE PATRONES DE MOVILIDAD Y ESTRATEGIAS DE IMPULSO.	Se analizaron datos de dos estudios previos en los que se definieron los patrones de movilidad a través de un análisis de los hábitos, modos, frecuencias, conexiones y medios, en cuanto a la transportación de la población estudiada. La estrategia de impulso a la movilidad activa se aborda desde la perspectiva social, como una práctica de masas que debe promoverse a través de las masas.
<i>Cass, N. (2016).</i>	El presente estudio trata sobre datos cualitativos de la movilidad cotidiana en dos ciudades de Reino Unido y de los elementos constitutivos del cambio modal en cuanto a la transportación.	La metodología considerada se basa en la aplicación de encuestas dirigidas a la población de las ciudades objeto de estudio. Estas encuestas fueron aplicadas por medios electrónicos y se enfocaron en determinar los factores que motivan a los ciudadanos a movilizarse en medios de transporte público y en medios activos. ENFOQUE: DETERMINACIÓN DE PATRONES DE MOVILIDAD Y ESTRATEGIAS DE IMPULSO.	Como resultado del estudio se determinó que los aspectos culturales y sociales están estrechamente vinculados con los patrones de movilidad. Tal es el caso de familias con niños pequeños, abuelos con nietos a su cargo, entre otros elementos que impiden que el cambio modal se consolide. Se plantea iniciar con el fomento de la práctica del ciclismo como una actividad recreativa en la que puedan estar involucrados todos los segmentos de la población estudiada y progresivamente avanzar hacia la consolidación del ciclismo con un medio de movilidad activa.
<i>Füssl, E., & Haupt, J. (2017).</i>	El estudio determinó patrones de movilidad con base en la percepción de los encuestados en cuanto a la seguridad del tráfico.	La metodología empleada consistió en la aplicación de encuestas direccionadas a diferentes grupos etarios en Viena, Austria. ENFOQUE: DETERMINACIÓN DE PATRONES DE MOVILIDAD Y ESTRATEGIAS DE IMPULSO.	Resultado del estudio estableció que los patrones de movilidad están estrechamente relacionados con las percepciones de la seguridad del tráfico, aspecto relevante que influye significativamente en los hábitos de movilidad de la población. De la misma manera, plantea mecanismos de impulso al ciclismo a través del mejoramiento de las condiciones de seguridad y la adopción de políticas más consistentes al respecto.

En función de la literatura revisada y según el estudio aplicado en la Universidad de Bristol, en donde indica que al aplicar una encuesta electrónica permite que tenga bajo costo, sea práctica y que el encuestado responda más real al ser confidencial. (Spotswood, Chatterton, Tapp, & Williams, 2015). Se determina que para el caso de estudio en la Universidad del Azuay la mejor opción es aplicar una encuesta electrónica; la misma que permitirá determinar los patrones de movilidad de los estudiantes y docentes.

En la Figura 1, se muestra el diagrama de flujo del proceso de la encuesta a aplicarse electrónicamente, que permite obtener información tanto de patrones de movilidad como de barreras que se presentan al utilizar una bicicleta, e incentivos que los encuestados prefieren por el uso de la misma. Para la aplicación de la encuesta es necesario filtrar la información paulatinamente de todo el universo de población, es decir que, se debe enviar la encuesta mensualmente de acuerdo a una clasificación que permita revisar continuamente los resultados de ella.

Para la clasificación de la información se determinó que se debe correlacionar un mes con un número, de manera que el mes número cero es el mes en el que se inicia el envío de encuestas, el término de envío de encuestas depende del control y seguimiento que se quiera dar a la información. Estos números permiten hacer una identificación con el último dígito de la identificación o cédula de ciudadanía de los estudiantes, y poder enviar mensualmente a cada uno de ellos; adicional la encuesta de cada mes se enviará en dos partes: la primera en los 15 días iniciales del mes, enviando así a los estudiantes que su número de identificación o cédula de ciudadanía tenga el penúltimo dígito par; y en los siguientes 15 días el penúltimo dígito sea impar. En la Tabla 2, se observa cómo se puede hacer esta relación. Para los docentes y personal administrativo la información puede ser enviada una vez al iniciar el envío de las encuestas, y al término del envío de encuestas se debe enviar una vez más para revisar el cambio o avance de los patrones de movilidad de los docentes y personal administrativo.

Tabla 2. Relación mensual para el envío de encuestas

PARÁMETROS	ÚLTIMO DÍGITO	PENÚLTIMO DÍGITO
MES 1	0	
PRIMERA QUINCENA	0	PAR
SEGUNDA QUINCENA	0	IMPAR
MES 2	1	
PRIMERA QUINCENA	1	PAR
SEGUNDA QUINCENA	1	IMPAR
MES 3	2	
PRIMERA QUINCENA	2	PAR
SEGUNDA QUINCENA	2	IMPAR
MES n	n	
PRIMERA QUINCENA	n	PAR
SEGUNDA QUINCENA	n	IMPAR
AGOSTO	4	
PRIMERA QUINCENA	0	PAR
SEGUNDA QUINCENA	0	IMPAR
SEPTIEMBRE	5	
PRIMERA QUINCENA	0	PAR
SEGUNDA QUINCENA	0	IMPAR

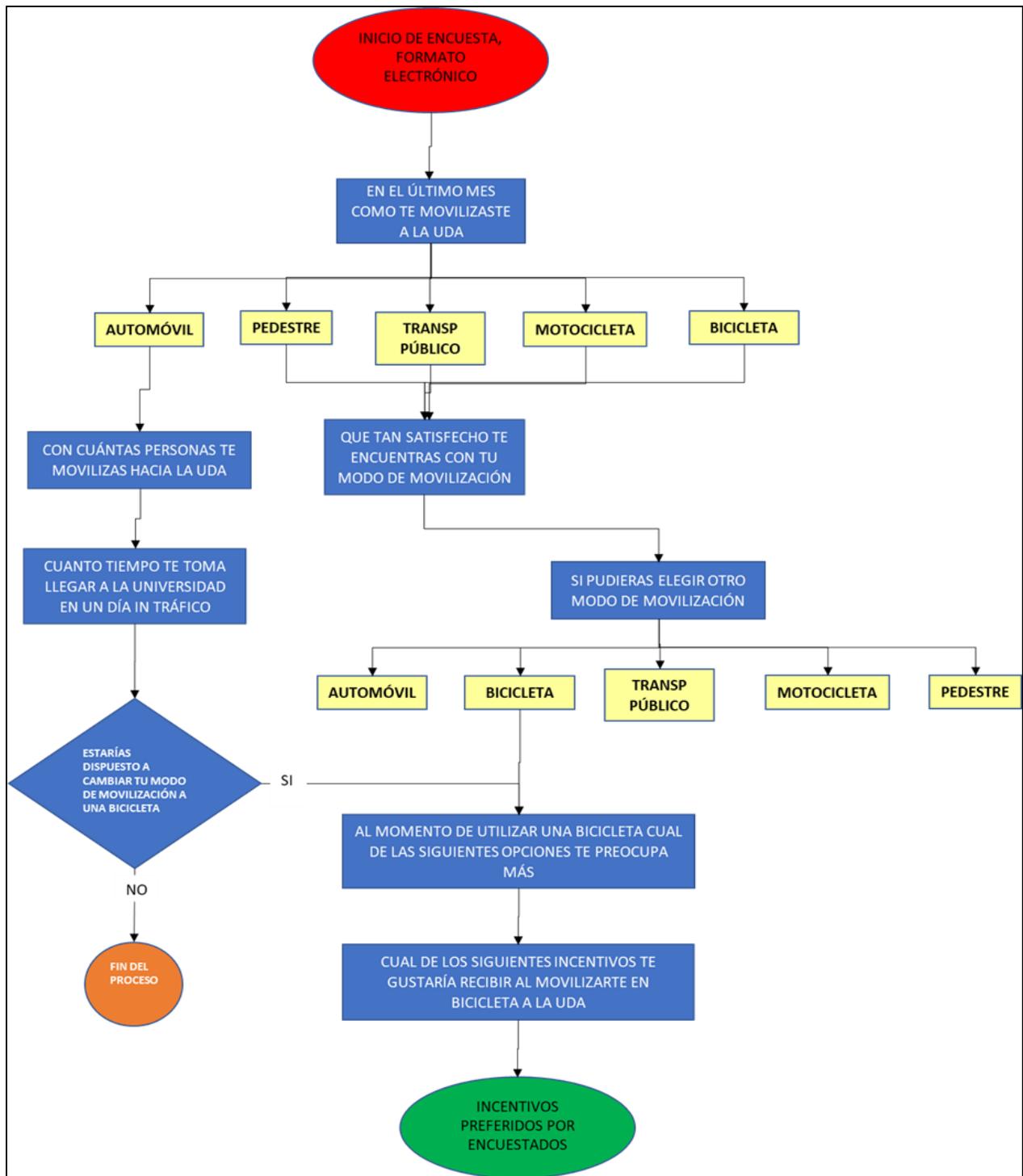


Figura 1. Diagrama de flujo de encuesta electrónica.

De acuerdo a la revisión de la literatura descrita en la Tabla 1, los incentivos para el uso de movilidad activa son parte fundamental y la principal estrategia para el implemento del “Programa de Incentivos” a aplicarse en el caso de estudio de la Universidad del Azuay. De manera que a continuación se presenta la propuesta de implemento de programa de incentivos

Propuesta de Programa de Incentivos

Con la información obtenida de las encuestas, para poder identificar los patrones de movilidad, como se menciona en el apartado anterior. La encuesta electrónica debe ser enviada a los alumnos y docentes, lo que permite establecer las preferencias en cuanto a los incentivos, y su a vez ayudan a desarrollar las estrategias de impulso a la movilidad activa, para el uso de bicicletas.

Para la propuesta del programa de incentivos, se analizarán todos los recursos humanos, logísticos, administrativos y materiales necesarios para la implementación del programa y sus estrategias de impulso a la movilidad activa.

Estrategia No 1. Tiempo de compensación por kilómetro recorrido en bicicleta.

Esta estrategia consiste en la compensación en tiempo por cada kilómetro recorrido en bicicleta. Para el efecto desarrolla una aplicación que permita el conteo de kilómetros mediante GPS, para que las personas inscritas en el programa lo descarguen en sus celulares; comercialmente también existen aplicaciones desarrolladas para el conteo de kilómetros, que pueden ser de ayuda para implementar la estrategia mencionada.

De manera que los kilómetros obtenidos por cada usuario permitan realizar un canje de tiempo; siendo así que cada kilómetro equivale a un minuto. Finalmente, el tiempo ganado será válido para justificar tiempos de entrada o salida de la universidad, o a su vez guardar un máximo de 1440 minutos equivalentes a un día de vacación justificada.

Estrategia No 2. Más kilómetros en bicicleta por más beneficios.

En cuanto a esta estrategia, los ciclistas inscritos en el programa pueden acceder a productos y servicios con descuento, por cierta cantidad de kilómetros recorridos en bicicleta.

Al igual que la estrategia 1, los kilómetros serán cuantificados mediante una aplicación desarrollada o de mercado. Para el efecto la universidad debe suscribir convenios con la empresa privada como restaurantes, tienda de ropa deportiva, establecimientos de venta de productos para el ciclismo, y organismos del sector público con competencia en la materia.

Estrategia No 3. Eventos promocionales para fomento del ciclismo.

Se debe establecer un cronograma con la agenda anual del ciclista UDA en la que se incluyan ciclo paseos, eventos motivacionales con la intervención de deportistas y artistas reconocidos, eventos conjuntos con empresas interesadas en la temática y organismos públicos con competencia en la materia. Este espacio permite hacer reconocimientos públicos a los usuarios con mayor número de kilómetros obtenidos, y usuarios que participen en competencias locales o nacionales tendrán sus debidos reconocimientos.

A continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos:

PREGUNTA No 1. EN EL ÚLTIMO MES, ¿CÓMO TE MOVILIZASTE A LA UDA?

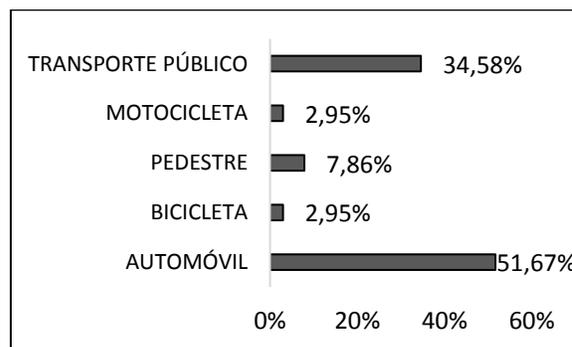


Figura 2. Medios de movilidad UDA.

Análisis: Como se puede apreciar en la gráfica, casi el 52% de la población universitaria de la UDA se moviliza en automóvil de uso particular, alrededor del 35% en transporte público mientras que, en cuanto al uso de medios de movilidad activa, únicamente el 3% hace uso de bicicleta y el 8% camina. En contraste, el 40% de encuestados según datos de la Encuesta Nacional del Ciclista Urbano 2012, utilizan la bicicleta como medio de transporte principal y el 21% utiliza el automóvil particular como conductor o pasajero para

desplazamientos por trabajo o estudio. De manera general se puede afirmar que 1 de cada 10 individuos usa medios de movilidad activa, lo que claramente pone en evidencia los patrones de movilidad existentes en relación con los viajes hacia la universidad.

PREGUNTA 2. ¿QUÉ TAN SATISFECHO TE ENCUENTRAS CON TU MODO DE MOVILIZACIÓN HACIA LA UDA?

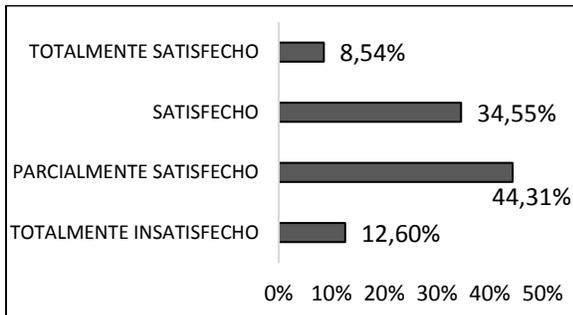


Figura 3. Nivel de satisfacción respecto a medios de movilidad.

Análisis: La mayor parte de la población encuestada, es decir 140 de 246 personas que respondieron esta pregunta, se encuentran entre parcialmente insatisfechos y totalmente insatisfechos, lo que representa un segmento importante hacia el cual se pueden direccionar las estrategias de impulso a la movilidad activa con el uso de la bicicleta. Por supuesto, no se puede descartar por completo a la población restante, también deben incluirse a través de estrategias de impulso basadas en otros precursores.

PREGUNTA 3. SI PUDIERAS ELEGIR OTRO MODO DE MOVILIZACIÓN, ¿CUÁL SERÍA EL SELECCIONADO?

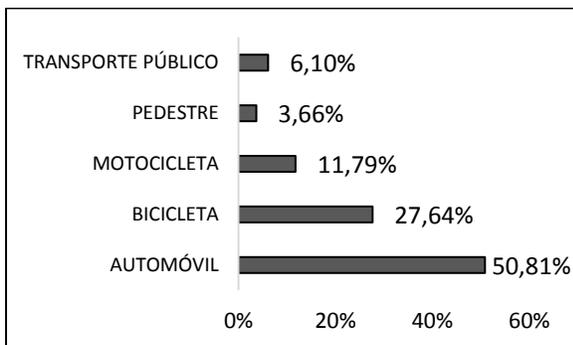


Figura 4. Opciones disponibles para movilidad.

Análisis: Se observa que después de la primera preferencia en cuanto al modo de movilización, representada por el automóvil con el 51%, se encuentra la bicicleta con el 28%. Cass, N., & Faulconbridge, J. (2016)., indican que, dada la tendencia actual hacia iniciativas en pro de la actividad física y protección del medio ambiente, en la próxima década se incrementará en un 68% el porcentaje de ciclistas en todo el mundo para desplazamientos con diversos fines.

Como complemento, según datos de la Encuesta Nacional del Ciclista Urbano 2012, el 31% de 2466 encuestados prefieren usar bicicleta por ahorro de tiempo y dinero, dato que porcentualmente se acerca al dato obtenido respecto al personal que podría cambiar su medio de movilidad actual por un medio de movilidad activa en la UDA.

PREGUNTA 4. ¿CON CUÁNTAS PERSONAS TE MOVILIZAS HACIA LA UDA?

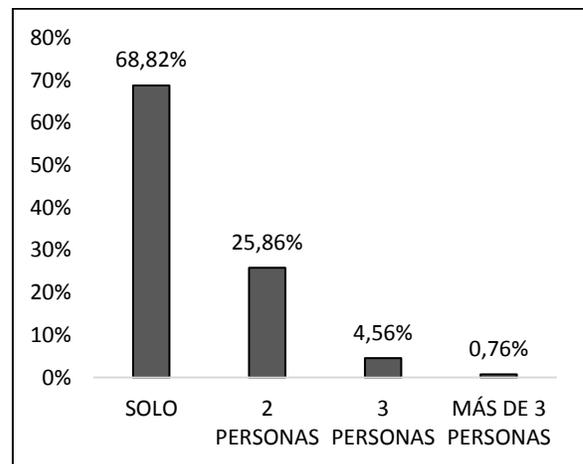


Figura 5. Número de personas por desplazamiento.

Análisis: Cerca del 70% realiza solo sus desplazamientos hacia la UDA, mientras que un porcentaje cercano al 30% se desplaza en grupos de 2 o 3 personas. Estos datos nos permiten formulación de los mecanismos de impulso a la movilidad, puesto que estos patrones de movilidad son indicadores para determinar el enfoque de las estrategias de impulso a la movilidad activa.

En contraste, según datos de EMOV, Bicicuenta 2019, la tendencia en cuanto a la movilidad activa en bicicleta es en grupos de 2 o más personas.

PREGUNTA 5. ¿CUÁNTO TIEMPO TE TOMA LLEGAR A LA UNIVERSIDAD EN UN DÍA SIN TRÁFICO?

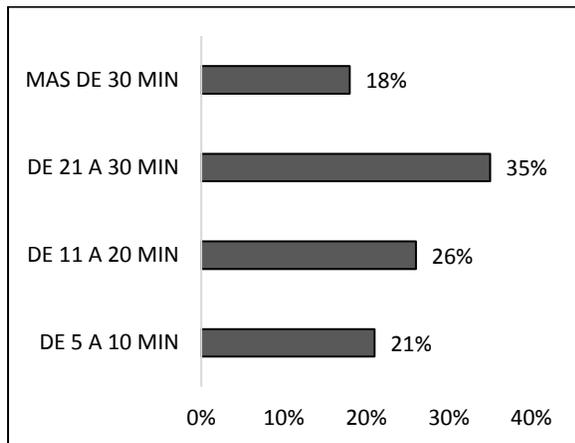


Figura 6. Tiempos de desplazamiento hacia la UDA.

Análisis: La información que se considera relevante de la pregunta realizada se relaciona con el porcentaje de la población, cuyos desplazamientos hacia la UDA toman más de 30 minutos. Dichos desplazamientos deberán relacionarse con las distancias recorridas con la intención de poder determinar si por esta condición no se hace uso de medios de movilidad activa.

Los datos presentados difieren levemente de los datos obtenidos en una pregunta similar que forma parte de la Encuesta Nacional del Ciclista Urbano 2012. En la encuesta aplicada en la UDA al 26% de la población le toma entre 11 a 20 minutos llegar a la Universidad en un día sin tráfico. En la Encuesta Nacional se menciona que al 31% de 2466 personas encuestadas le toma 10 a 20 minutos llegar a su lugar de estudio o trabajo. En este aspecto, se puede concluir que el factor “tiempo de desplazamiento” no es limitante para la implementación de estrategias de impulso a la movilidad activa en bicicleta.

PREGUNTA 6: ¿ESTARÍAS DISPUESTO A CAMBIAR TU MODO DE MOVILIZARTE A LA UDA A UNA BICICLETA?

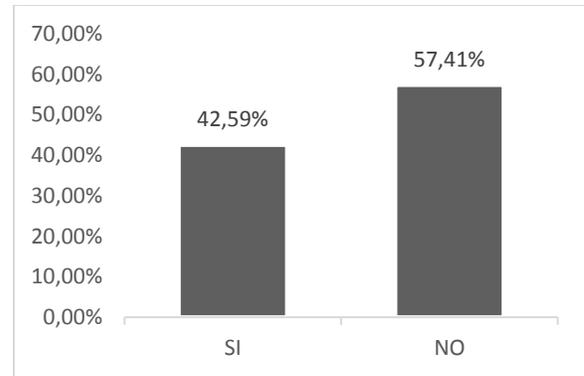


Figura 7. Predisposición al cambio en relación con los patrones de movilidad.

Análisis: Un porcentaje significativo de casi el 43% de los 263 individuos que respondieron esta pregunta, está dispuesto a cambiar su modo de movilizarse. Evidentemente ese cambio está estrechamente vinculado con el impacto de los mecanismos o estrategias de impulso a la movilidad activa sobre la población de estudio.

Badland, H., Schofield, G. (2016), sostienen que el 21% de los más de 7000 participantes de un estudio desarrollado con el propósito de determinar las preferencias en cuanto a la movilidad, están dispuestos a cambiar su medio de desplazamiento, al menos dos veces por semana.

Haciendo un análisis comparativo, se puede deducir que la predisposición al cambio de patrones de movilidad en la UDA es mucho mayor, que lo establecido en los estudios de referencia, lo que representa una ventaja al momento de intentar implementar estrategias de impulso a la movilidad activa.

PREGUNTA 7: AL MOMENTO DE UTILIZAR UNA BICICLETA ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES OPCIONES TE PREOCUPA MÁS? ORDENA ÉSTAS OPCIONES, SIENDO 1 EL MENOS PREOCUPANTE Y 4 EL MÁS PREOCUPANTE.

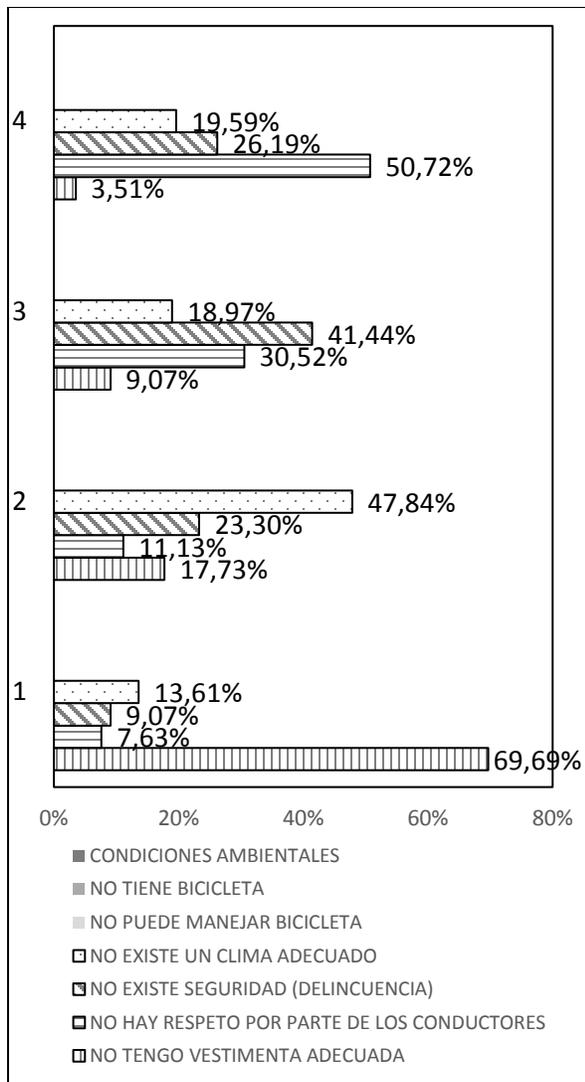


Figura 8. Percepción en cuanto a las preocupaciones al momento de usar la bicicleta.

Análisis: De los datos obtenidos de la EMOV, Bicicuenta 2019, la mayor preocupación de los ciclistas, representada por el 67%, se relaciona con la falta de respeto y consideración por parte de los conductores de automotores. Coincidentemente, en la encuesta aplicada en la UDA, el 70% de la población coincide en que el aspecto más preocupante se relaciona con la falta de respeto por parte de los conductores, seguido de la preocupación por la seguridad ciudadana según el 26% de los encuestados.

PREGUNTA 8. ¿CUÁL DE LOS SIGUIENTES INCENTIVOS TE GUSTARÍA RECIBIR AL MOVILIZARTE A LA UDA EN BICICLETA? SIENDO 1 EL QUE MENOS TE GUSTARÍA Y 4 EL QUE MÁS TE GUSTARÍA

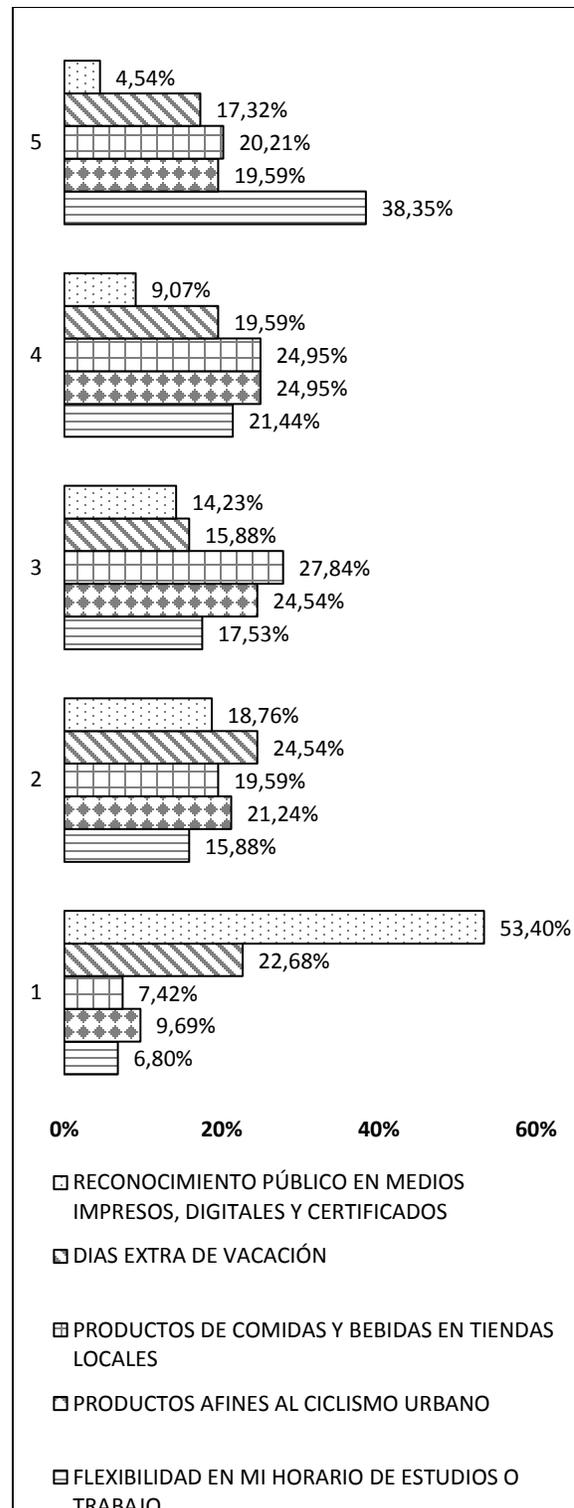


Figura 9. Percepción en cuanto a preferencia de incentivos.

Análisis: El 53% de los individuos encuestados coinciden en que el incentivo que menos les gustaría es el reconocimiento público en medios impresos,

digitales y certificados, seguido del 10% en relación con los días extra de vacación. En contraste el 38% coinciden en que la flexibilidad en sus horarios de estudio o trabajo es el incentivo de mayor preferencia, seguido del 20% que prefieren incentivos en calidad de productos de comidas y bebidas en tiendas locales. El 19% prefiere productos afines al ciclismo urbano.

Aldred, R., & Jungnickel, K. (2014) concluyen que incentivos relacionados con “tiempos de compensación” para quienes usen la bicicleta como medio de movilidad activa, se constituyen en los más apreciados por parte de quienes practican u otros que intentan iniciarse en el ciclismo. Se exponen casos de empresas que compensan a sus empleados en tiempo libre acumulable por el hecho de usar la bicicleta como medio de movilidad activa.

4. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

- El análisis de los datos obtenidos producto de la encuesta aplicada en la UDA y la revisión de otros estudios similares, indican que, con estrategias adecuadas de impulso a la movilidad activa, se puede conseguir el posicionamiento de la bicicleta como medio principal de transporte.
- En contraste con otros estudios analizados, se concluye que las estrategias de impulso a la movilidad activa deben enfocarse en aspectos como el tiempo de compensación por el tiempo – distancia de uso de la bicicleta en primer lugar, seguido del reconocimiento a través de la entrega de artículos y souvenirs relacionados con el ciclismo.
- Los datos de la encuesta realizada indican que estrategias como el “reconocimiento público” o “campañas publicitarias costosas”, tienen un porcentaje de aceptación considerablemente bajo, por lo tanto, se descartaría acciones con este propósito.
- La implementación de estrategias de impulso a la movilidad activa, específicamente relacionadas con el uso de la bicicleta, puede considerarse como sustentable económica, social y ambientalmente. La reducción en costos por concepto de menor consumo de combustibles fósiles, frecuencia más baja de mantenimientos vehiculares, decremento de costos por uso de espacios de parqueo, ahorro por concepto de no uso de transporte público,

hacen que el proyecto sea económicamente viable. La reducción en los niveles de contaminación atmosférica por gases de combustión de motores, reducción en los niveles de ruido ambiente y reducción en el desgaste de automotores, tornan al proyecto amigable con el ambiente. Finalmente, la creación de espacios de esparcimiento y socialización, la generación de alianzas e iniciación de colectivos pro-bici, a través de la implementación del proyecto, permitirían considerarlo como socialmente sostenible.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Abrahamse, W., Steg, L., Vlek, C., & Rothengatter, T. (2007). *The effect of tailored information, goal setting, and tailored feedback on household energy use, energy-related behaviors, and behavioral antecedents*. *Journal of Environmental Psychology*, 27(4), 265–276. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.08.002>.
- Aldred, R., University of East London. Economic and Social Research Council. (2012). *Cycling Cultures: Summary of Key Findings and Recommendations*.
- Aldred, R., & Jungnickel, K. (2014). *Why culture matters for transport policy: the case of cycling in the UK*. (early), 1–22.
- Badland, H., Schofield, G. (2016). *Perceptions of replacing car journeys with non-motorized travel: Exploring relationships in a cross-sectional adult population sample*.
- Bauman, A., Rissel, C., Garrard, J., Ker, I., Speidel, R., & Fishman, E. (2008). *Cycling: Getting Australia Moving - Barriers, facilitators and interventions to get more Australians physically active through cycling*. (2006), 38.
- Bird, E., Baker, G., Powell, J., & Mutrie, N. (2012). *A systematic review of effective behaviour change techniques in community walking and cycling interventions: The iConnect study*.
- Cass, N., & Faulconbridge, J. (2016). *Commuting practices: New insights into modal shift from theories of social practice*. *Transport Policy*, 45, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.08.002>
- De Sousa, A. A., Sanches, S. P., & Ferreira, M. A. G. (2014). *Perception of Barriers for*

the Use of Bicycles. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 160(Cit), 304–313.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.142>

- Füssl, E., & Haupt, J. (2017). *Understanding cyclist identity and related interaction strategies. A novel approach to traffic research. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 46, 329–341.
<https://doi.org/10.1016/j.trf.2016.08.003>
- Gartor, M. (2015). *El sistema de bicicletas públicas BiciQuito como alternativa de movilidad sustentable: aportes y limitaciones. Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (18), 249.
<https://doi.org/10.17141/letrasverdes.18.2015.1639>
- McLoughlin, I. V., Narendra, I. K., Koh, L. H., Nguyen, Q. H., Seshadri, B., Zeng, W., & Yao, C. (2012). *Campus Mobility for the Future: The Electric Bicycle. Journal of Transportation Technologies*, 02(01), 1–12.
<https://doi.org/10.4236/jtts.2012.2100>
- Samsuddin, M. F., Ahmad, S. N. A., & Ahmad, S. N. (2016). *Sustainable Transport in Campus Area: E-Bike. 100–107. https://doi.org/10.15405/epsbs.2016.11.02.10*
- Spencer, P., Watts, R., Vivanco, L., Kaza, S., & Farley, J. (2014). *Bicycles, Transportation Sustainability, and Quality of Life. (January), 47p. Retrieved from http://transctr.w3.uvm.edu/wp-content/uploads/2014/03/Quality-Of-Life-14-001-Watts.pdf*
- Spotswood, F., Chatterton, T., Tapp, A., & Williams, D. (2015). *Analysing cycling as a social practice: An empirical grounding for behaviour change. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 29, 22–33.
<https://doi.org/10.1016/j.trf.2014.12.001>
- Zayed, M. A. (2017). *Towards an index of city readiness for cycling. International Journal of Transportation Science and Technology*, 5(3), 210–225.
<https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2017.01.002>