

Programa Universitario de Investigación de Asentamientos Humanos

(nombre del programa universitario de investigación de la Digi)

Modelación de la dinámica de movilidad en entornos próximos antes y durante la pandemia  
COVID-19 desde un enfoque sustentable

nombre del proyecto de investigación

4.8.63.0.65

Partida presupuestaria

B19-2022

código del proyecto de investigación

Unidad de Modelación Matemática e Investigación / Facultad de Ingeniería

unidad académica o centro no adscrito a unidad académica avaladora

José Luis Argueta Mayorga

nombre del coordinador del proyecto y equipo de investigación contratado por Digi

Guatemala, 25/11/2022

lugar y fecha de presentación del informe final dd/mm/año

## **Autoridades**

Dra. Alice Burgos Paniagua  
Directora General de Investigación

Ing. Agr. MARN Julio Rufino Salazar  
Coordinador General de Programas

Dra. Sandra Herrera Ruiz  
Programa Universitario de Investigación de Asentamiento Humanos

## **Autores**

José Luis Argueta Mayorga  
Mayra Virginia Castillo Montes  
Walter Arnoldo Bardales Espinoza  
William Adolfo Polanco Anzueto  
Eugenio Miguel Polanco Sotoj

Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación (Digi), 2021. El contenido de este informe de investigación es responsabilidad exclusiva de sus autores.

Esta investigación fue cofinanciada con recursos del Fondo de Investigación de la Digi de la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de del código B 19-2022 en el Programa Universitario de Investigación Programa Universitario de Investigación de Asentamientos Humanos.

Los autores son responsables del contenido, de las condiciones éticas y legales de la investigación desarrollada.



*Universidad de San Carlos de Guatemala*  
*Dirección General de Investigación*



## 1 Índice general

### Índice General

1	Índice general .....	3
2	Resumen y palabras claves .....	7
3	Introducción .....	7
4	Planteamiento del problema .....	9
5	Delimitación en tiempo y espacio .....	13
	Delimitación en tiempo .....	13
	Delimitación espacial .....	13
6	Marco teórico.....	13
7	Estado del arte .....	16
8	Objetivos (generales y específicos aprobados en la propuesta) .....	20
	Objetivo general .....	20
	Objetivos específicos .....	20
9	Hipótesis (NO APLICA).....	21
	<b>NO APLICA</b> .....	21
10	Materiales y métodos .....	21
	10.1 Enfoque de la investigación .....	21
	10.2 Método .....	21
	10.3 Recolección de información.....	24
	10.4 Técnicas e instrumentos .....	24
	10.5 Procesamiento y análisis de la información.....	28
11	Resultados y discusión .....	33

11.1	Resultados:.....	33
11.2	Discusión de resultados .....	75
12	Referencias.....	82
13	Apéndice .....	85
14	Aspectos éticos y legales (si aplica).....	113
15	Vinculación.....	113
16	Estrategia de difusión, divulgación y protección intelectual .....	113
17	Aporte de la propuesta de investigación a los ODS:.....	113
18	Orden de pago final .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
19	Declaración del Coordinador(a) del proyecto de investigación.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
20	Aval del Director(a) del instituto, centro o departamento de investigación o Coordinador de investigación del centro regional universitario .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
21	Visado de la Dirección General de Investigación .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## Índice de figuras

Figura 1.	La proximidad como tendencia en la era pre y durante pandemia COVID-19. ....	15
Figura 2.	La influencia del tiempo por el tráfico y congestión .....	16
Figura 3.	La movilidad sustentable y la injerencia del COVID-19.....	18
Figura 4.	Modelación de indicadores de la población analizada.....	30
Figura 5.	Edad de los encuestados. Fuente: elaboración propia .....	34
Figura 6.	Características de sexo de la población encuestada.....	35
Figura 7.	Actividad de los encuestados en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos. ....	36
Figura 8.	Mapa de ubicación de la población estudiantil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala antes pandemia COVID-19. ....	36
Figura 9.	Mapa de ubicación de la población docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala antes pandemia COVID-19. ....	37
Figura 10.	Mapa de ubicación de la población administrativo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala antes pandemia COVID-19.....	38
Figura 11.	Característica del año de curso de los estudiantes antes pandemia COVID-19. Fuente: elaboración propia. ....	39
Figura 12.	Indicador de sustentabilidad en entornos próximos en diferentes municipios de Guatemala antes pandemia COVID-19. ....	41
Figura 13.	Indicador de sustentabilidad en entornos próximos establecidas por sexo antes pandemia COVID-19. ....	42

Figura 14. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos con base en la ocupación de los estudiantes..	42
Figura 15. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos con base en los contagiados y no contagiados de COVID-19 antes pandemia COVID-19. ....	43
Figura 16. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos con base en toda la población analizada y por actividad efectuada antes pandemia COVID-19. ....	44
Figura 17. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos con base en los rangos de edades de la población analizada antes pandemia COVID-19. ....	45
Figura 18. Indicador de sustentabilidad de movilidad antes de la pandemia de toda la población analizada antes pandemia COVID-19. ....	46
Figura 19. Población analizada que se ha contagiado y no durante pandemia COVID-19. Fuente: elaboración propia. ....	47
Figura 20. Población que presenta problemas de movilidad debido al COVID-19 durante pandemia COVID-19. ....	48
Figura 21. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos por municipios durante pandemia COVID-19. ....	51
Figura 22. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos por sexo de población durante pandemia COVID-19. ....	52
Figura 23. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos por ocupación de estudiantes durante pandemia COVID-19. ....	52
Figura 24. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos con base en la población contagiada y no, de COVID-19 durante pandemia COVID-19. ....	53
Figura 25. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos con base en la población estudiada durante pandemia COVID-19. ....	54
Figura 26. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos con base en los rangos de edades durante pandemia COVID-19. ....	54
Figura 27. Acciones relacionadas con la movilidad que le ayudaron a prevenir contagios desde una óptica de movilidad. ....	55
Figura 28. Ejemplificación de las acciones para prevenir los contagios de COVID-19. ....	56
Figura 29. Mapa del indicador de sustentabilidad en espacios próximos de movilidad durante la pandemia COVID-19. ....	57
Figura 30. Comparación de los indicadores de sustentabilidad en espacios próximos antes y durante la pandemia COVID-19 para todas las áreas geográficas de la población de estudio. Fuente: elaboración propia. ....	62
Figura 31. Comparación de los indicadores de sustentabilidad en espacios próximos antes y durante la pandemia COVID-19 para todos los rangos de la población analizada. ....	63
Figura 32. Comparación de los indicadores de sustentabilidad en espacios próximos antes y durante la pandemia COVID-19 con base en la población que se ha contagiado y la que no. ....	64
Figura 33. Comparación de los indicadores de sustentabilidad en espacios próximos antes y durante la pandemia COVID-19 para la población estudiantil y su ocupación. ....	65
Figura 34. Comparación de los indicadores de sustentabilidad en espacios próximos antes y durante la pandemia COVID-19 por el sexo de la población. ....	65

Figura 35. Comparación de los indicadores de sustentabilidad en espacios próximos antes y durante la pandemia COVID-19 con base en la población que se ha contagiado y la que no. ....	66
Figura 36. Comparación de los mapas de indicadores de sustentabilidad en espacios próximos antes y durante la pandemia COVID-19. ....	67
Figura 37. Perspectiva de volver pronto a clases y la modalidad de trabajo.....	69
Figura 38. Óptica de una nueva normalidad y la intensidad en el espacio próximo. ....	70
Figura 39. Opinión sobre volver a la normalidad para los estudiantes. ....	71
Figura 40. opinión de la nueva normalidad postpandemia COVID-19.....	72
Figura 41. Opinión de los administrativos sobre la modalidad presencial de trabajo.....	72
Figura 42. Óptica de una nueva normalidad postpandemia COVID-19 desde los administrativos. Fuente: elaboración propia.....	73
Figura 43. Óptica de toda la población encuestada sobre la modalidad presencial. ....	74
Figura 44. Óptica de la intensidad de movilidad en entornos próximos para la época postpandemia COVID-19. ....	74

## Índice de tablas

Tabla 1. Opciones de modo de transporte y su impacto a partir de cuatro elementos analizados. ....	17
Tabla 2. Índices de movilidad en entornos urbanos.....	19
Tabla 3. Detalle del proceso de la recolección de los datos y la forma en cómo se procesará cada una de ellas. ....	22
Tabla 4. Metodología de cálculo del tamaño de la muestra.....	26
Tabla 5. Objetivos, indicadores y productos.....	28
Tabla 6. Indicadores e índices para utilizar en la presente investigación. ....	29
Tabla 7. Población de estudio. ....	33
Tabla 8. Resumen y detalle de las acciones tomadas a nivel del Gobierno de Guatemala. ....	60

## 2 Resumen y palabras claves

La presente investigación profundiza en una dinámica de movilidad poco estudiada y que por la coyuntura mundial y de Guatemala es importante de profundizar. Además, se ha discutido muy poco en la óptica de la movilidad de proximidad en entornos como Guatemala y en países donde las urbes y entornos urbanos han denotado crecimientos exponenciales y desordenados. Por lo que, el objetivo principal de la investigación es la de estudiar el comportamiento de movilidad de proximidad antes y durante la pandemia COVID-19 de la población universitaria (docentes, estudiantes y administrativos) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como punto de partida para modelar posteriormente la dinámica de la movilidad de otros sectores poblacionales.

Proximidad, sustentabilidad, COVID-19, movilidad

### Abstract and keyword

This research delves into a mobility dynamic that has been little studied and that, due to the global and Guatemalan situation, it is important to deepen. In addition, very little has been discussed from the perspective of proximity mobility in environments such as Guatemala and in countries where cities and urban environments have shown exponential and disorderly growth. Therefore, the main objective of the research is to study the behavior of proximity mobility before and during the COVID-19 pandemic of the university population (teachers, students and administrators) of the Faculty of Engineering of the University of San Carlos. of Guatemala, as a starting point to later model the dynamics of mobility of other population sectors.

Proximity, sustainability, COVID-19, mobility

## 3 Introducción

La presente investigación se justifica ante la necesidad de profundizar en el conocimiento y explicación de las dinámicas de movilidad de proximidad en dos períodos de análisis: antes y durante la pandemia COVID-19. El objeto de estudio se conforma a partir de la población universitaria correspondiente a la Facultad de Ingeniería; puesto que, se cuenta con la experiencia de levantar

encuestas de manera virtual en la Unidad de Modelación Matemática e Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

En ninguno de los documentos de movilidad analizados dentro del Estado del Arte, se encontró, algún estudio que realice la comparación de antes y durante la pandemia COVID-19. Aún preserva la literatura de movilidad enfoques con estudios del vehículo privado, el tráfico y elementos complementarios a esos análisis. Sin embargo, se excluye y limita el análisis de la movilidad a partir de estudios de origen y destino, lo que deja por un lado el estudio con el enfoque teórico de la movilidad. En ese sentido, se propone en el presente estudio adentrar en problemas de movilidad con enfoque de proximidad.

La movilidad próxima resultó ser de vital importancia durante la etapa inicial de la pandemia COVID-19 es más, se tomó como elemento importante, la cercanía de los destinos y otros modos de transporte como la solución para reducir los contagios. Asimismo, previo a la pandemia se discutía de la necesidad de una solución a la movilidad con enfoque sustentable.

En Guatemala, entre las restricciones a la movilidad durante la pandemia se demarcaron el desuso e impedimento de circulación del transporte público (tanto transporte urbano colectivo, como el transporte masivo y el transporte intraurbano entre diferentes localidades municipales y departamentales); otra de las restricciones fue el toque de queda y evitar la movilidad de personas; restricción de horarios para transitar por las ciudades hasta las 14:00 horas, 15:00 horas, 18:00 horas y volvía a restablecerse la movilidad hacia las 6:00 horas; en otras ocasiones se restringió el transporte vehicular por número de placas, donde algunas placas impares circulaban un día y placas pares otro día; se restringió la movilidad de automotores a cualquier hora y se permitió el desplazamiento dentro de la proximidad de sus viviendas; entre otras acciones que restringieron la movilidad y pudieron postergar los contagios por algunos meses.

Las prácticas restrictivas a la movilidad y al transporte ya se habían establecido antes de la pandemia COVID 19 en la ciudad de Guatemala y otras ciudades de Guatemala, por ejemplo: en la ciudad de Guatemala, ya existían restricciones al transporte pesado, por lo que se buscaba que no se concentraran todos los modos de transporte a la misma hora y al restringirlo, podrían agilizar al transporte

motorizado; otra de las prácticas que se caracterizaban en la era pre-COVID 19 era la clasificación del horario de ingreso y egreso para los trabajadores del estado, trabajadores del sector privado y para los colegios o escuelas públicas y privadas, lo que evitaría la concentración de todos los viajes a la misma hora, sino que se buscaría escalonar las horas pico de los vehículos privados. Sin embargo, muy pocas acciones se han centrado en la búsqueda de soluciones de proximidad y es en la época de crisis donde la población se dio cuenta de la importancia del entorno próximo.

En el entorno próximo en el Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala la proximidad se convirtió en la solución para la población, puesto que, abastecería a las necesidades básicas durante la época de la pandemia COVID-19. Por lo cual, se redujo los viajes innecesarios o que tomen demasiado tiempo en sus desplazamientos. Asimismo, algunas empresas del sector privado optaron por el trabajo a distancia y han estado combinando las formas de trabajo. Hasta el momento, las escuelas, colegios y universidades se han adaptado a la enseñanza a distancia, trámites a distancia y dinámicas para el año 2021.

Actualmente, nos encontramos ante un mayor reto de encontrar modos de transportarse que se adapten a los nuevos desafíos y requisitos, para que se tomen medidas para lidiar ante cualquier crisis y sobre todo, que se presenten a nivel gubernamental respuestas inmediatas de gobiernos y sociedad para implementar medidas que a corto y largo plazo permitan establecer un patrón de sustentabilidad (Barbarossa, 2020). En otras palabras, la pandemia, la crisis, sustentabilidad y la movilidad tienen una alta relación; puesto que, en ningún momento de la vida en áreas urbanas demandaban discutir y señalar la importancia de la distancia; pero, sobre todo, reducir las distancias de los recorridos para que exista mayor comunicación, reducir el tiempo de desplazamiento entre la distancia de separación de dos puntos; por lo que, la pandemia vino a demostrar la necesidad del planteamiento de medidas ante cualquier crisis mundial, y también a modificar el modo en cómo se discutía, conversaba y establecían la movilidad y los principales modos de transporte en las ciudades.

#### **4 Planteamiento del problema**

La movilidad previa al COVID-19 demarcaba un enfoque sobre el vehículo motorizado como la prioridad y todas las soluciones viales se centraban en el vehículo privado, lo que en otras palabras

relegaba otros modos de transporte mucho más sustentables como las caminatas y la bicicleta. El primer enfoque de discusión de la movilidad se centraba en evidenciar que el vehículo motorizado ha sido uno de los grandes contaminadores en el mundo y, además, ha perjudicado la salud de la población. Se concluía que la movilidad dependía de factores socioeconómicos y culturales que han influido en el entorno y ambiente construido (Herrero et al., 2020).

En países desarrollados y en países en vías de desarrollo, los problemas asociados al transporte se venían agudizando y el surgimiento de nuevos problemas eran evidentes; ya que, se incrementaban las áreas urbanas, demandaba mayores servicios, incrementaba la población lo que atenuaba problemas como: la congestión, el alto incremento de los tiempos de los viajes, la accidentalidad, sistemas de transportes caros, ausencia de eficiencia en el transporte, entre otros; lo que, afecta en la calidad de vida de los ciudadanos (Antolín et al., 2015).

Uno de los principales factores que previo a la pandemia COVID-19 se resaltaban era, que la expansión de las áreas urbanas de las ciudades incrementó los tiempos de desplazamientos y, repercute en más horas o minutos de los viajes efectuados. Es decir, las personas en sus desplazamientos denotaban largas distancias o elevados tiempos; sin embargo, la tecnología ha expandido los límites funcionales de las ciudades (Miralles, 2013). El reflejo de la expansión funcional se observa en que las áreas de vivienda se encuentran alejadas de las áreas de trabajo o colegios, o la distancia es tan corta pero las vías están congestionadas.

Las tendencias académicas se han centrado en la discusión de la movilidad a partir de dinámicas de proximidad; ya que, se ha documentado que la proximidad denota una mejor calidad de vida, escenarios de vida sustentable, toma de decisiones con enfoques a escenarios futuros; asimismo, el escenario de pandemia COVID-19 vino a denotar la importancia de una ciudad próxima, con escenarios de movilidad de viajes cortos y un desarrollo sustentable dirigido hacia los desplazamientos cortos.

La mayor preocupación que académicos presentan en estos momentos, es que surja una nueva normalidad en la movilidad muy similar al desarrollo que se venía presentando antes de la pandemia; por lo que, es vital partir de los análisis de los escenarios actuales y pasados, para denotar nuevos

ritmos de trabajo, formas de distracción y sobre todo, en el comportamiento de la sociedad (Barbarossa, 2020); en otras palabras, se debe aprender de las lecciones provistas por la pandemia y se deben tomar acciones y decisiones sustanciales en la movilidad y revertir procesos de movilidad realizados anteriormente. Que se pueda centrar las soluciones de alguna crisis, hacia la necesidad de centrar las decisiones a partir del valor e importancia del ser humano.

Actualmente, los científicos y expertos en movilidad, se preocupan por la posibilidad de regresar hacia hábitos viejos (Corwin et al., 2020) entre los que se encuentran: la congestión y reducción de la calidad de aire, la reticencia de usar transporte masivo, reticencia a cambios culturales en los viajes y enfoques poco prioritarios para los tomadores de decisiones, gobernantes e iniciativa privada. Además, las ciudades son entes cambiantes y siempre se transforman a partir de la dinámica humana, por lo que la nueva tendencia de la movilidad en la era Post-COVID 19 podría ser enfocada en dirigirse hacia la movilidad activa y sustentable (Herrero et al., 2020).

En las áreas urbanas del mundo se han concentrado la mayor cantidad de personas y poblaciones, lo que denota la necesidad de documentar y establecer las prácticas de movilidad que han emprendido diferentes segmentos de la población, que brinde escenarios futuros a estudiar y establecer. Por lo que, la óptica de la población universitaria a partir de la movilidad denota importancia dado a su compleja composición social, cultural y de actividades diarias.

El presente trabajo se enfoca en contribuir en la discusión con relación a el territorio y la sustentabilidad a partir de la modelación de la dinámica de la movilidad peatonal y la proximidad en la era durante y después de la pandemia COVID-19, donde prevalecerá el enfoque humano, tal y cómo lo demarca la teoría de movilidad.

Asimismo, la base de datos de la movilidad de la población universitaria es vital, ya que se desconoce por completo la relación con la composición socio-económica y características de la población, lo que ha provocado incertidumbre en la toma de decisiones; por lo que, en el presente trabajo, coadyuva a incorporar base de datos de un segmento de la población universitaria.

La forma de desplazarse de la población a partir del COVID-19 denota cambios en su rutina diaria, modos de transportarse, la educación virtual, horarios, restricciones, medidas para evitar contagios, evitar viajes innecesarios, etcétera (Mendolia et al., 2021). En ese sentido, la modificación en la dinámica en cómo se venía comportando la población previa a la pandemia, denota cambios a la situación actual, sobre todo, en las dinámicas a futuro de la movilidad peatonal.

Si una pandemia como el COVID-19 denotó un impacto en la movilidad y los entornos urbanos (Martin & Bergmann, 2020), ¿qué escenarios a futuros depara a las ciudades para ser sostenibles y resilientes. El enfoque de solución demarcada en las áreas más vulnerables llevó consigo soluciones sostenibles y resilientes, lo que, permitió que las ciudades pudieran actuar sobre escenarios extremos de movilidad, contagios, entre otros.

Se ha comprobado, además, que la contaminación se redujo considerablemente, ya que, se redujo los modos de transporte contaminantes, la población buscó soluciones integrales a la movilidad, se optó por el teletrabajo y, otras acciones diferentes que ayudaron a mejorar la calidad de vida, contrarrestar los contagios y a reducir la contaminación.

Entre las nuevas tendencias en la investigación en la movilidad se habla de cómo como la pandemia COVID-19 brinda oportunidades de una nueva normalidad y hacer un espacio más habitable y sustentable (Herrero et al., 2020); se aproveche la crisis como la posibilidad de un cambio (Díez, 2020); se planteen una ciudad o dinámicas de movilidad más sostenibles y humanas, donde debe prevalecer los lugares próximos frente a la a la excesiva dependencia de la motorización y la globalización (Mardones-Fernández et al., 2020); por ello, es importante retomar y plantear la movilidad desde una escala humana (Guerrero et al., 2021). Es decir, las investigaciones deben plantear un enfoque de movilidad a partir de una escala humana y sustentable.

## 5 Delimitación en tiempo y espacio

### Delimitación en tiempo

El tiempo de análisis se define desde la temporalidad previo a que se diera la pandemia COVID-19 y durante la pandemia COVID-19. Se definen dos temporalidades de análisis antes y durante la pandemia COVID-19.

La temporalidad para el levantamiento de la encuesta será en junio a septiembre del 2022.

La temporalidad de análisis de los datos recolectados será de septiembre a octubre del 2022.

### Delimitación espacial

El espacio de la investigación se asocia al objeto de estudio, el objeto de estudio será la comunidad universitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Sin embargo, será de interés en esta investigación la movilidad de proximidad de los estudiantes, docentes y administrativos de la Facultad de Ingeniería. Por lo que, se indagará de la movilidad en la proximidad y se adentrará de las prácticas y actividades que realizan los actores sociales involucrados.

## 6 Marco teórico

La movilidad no se refiere a diseñar la infraestructura vial, definir rutas de autobuses, crear redes peatonales u otros, sino que, por el contrario, se refiere en adentrar en los enfoques recientes en conceptualizar la movilidad por medio del espacio social. Es decir, la movilidad se define desde el contexto del productor del espacio y no como el surgimiento esporádico de la movilidad; lo que permite que la movilidad adquiera diferentes concepciones y contextos. La movilidad se define a partir de la consideración de cada actor social y su interrelación con el espacio físico, que incluyen elementos como objetos geográficos, artificiales o naturales y sociales (Argueta, 2017).

Al diseñar o rediseñar la infraestructura vial no necesariamente define la postura de convertir una ciudad desde la óptica sustentable y orientada al transporte; en realidad, la movilidad y la

sustentabilidad denotan una urgencia de definirse dentro de las características propias de cada individuo, ciudad, territorio u otra subdivisión social. Se apuesta, en primer lugar, a un cambio de paradigma en la definición de la movilidad que conlleve la dinámica de sostenibilidad que se enfoca en parámetros: económicos, ecológicos, poblacionales e institucionales (Spickermann et al., 2014).

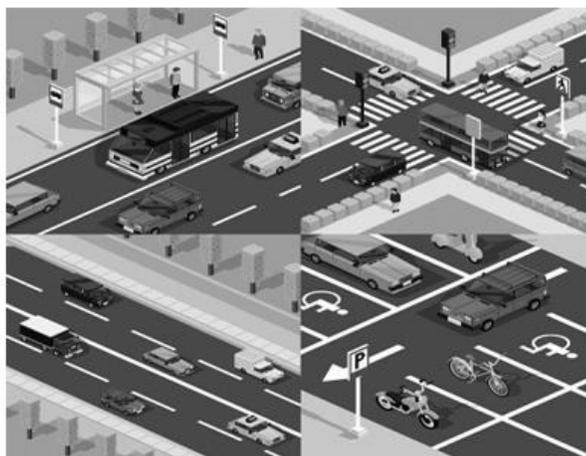
Dentro de la movilidad dentro de un espacio urbano, la población materializa y emprende distintos roles, tales como: la funcionalidad de unidades familiares, cotidianidad, funcionalidad dentro del espacio de la estructura urbana (Amézquita et al., 2016). Por lo que, se incluye dentro de la movilidad el contexto particular de la cultura o patrones de movilidad de las personas.

Desde el contexto del objeto de estudio (estudiantes, profesores y administrativos de la Facultad de Ingeniería), se detalla que las diferentes movilidades dependen en particular de la cultura, por ejemplo: si existe dependencia al vehículo privado o en todo caso, que la mayoría de las personas dependen de las caminatas para sus desplazamientos hacia y desde un centro universitario. También, la movilidad dependerá de los años de carrera de estudio que llevan los estudiantes universitarios, patrones de los docentes y dinámicas de movilidad de los trabajadores operativos de las universidades. Dentro de la movilidad, entran en juego variables asociadas al contexto y circunstancias de cada actor social.

## **La proximidad y la movilidad peatonal**

Previo a la pandemia COVID-19 la movilidad para algunos expertos radicaba en enfocar la importancia y la necesidad de establecer teorías a partir de la dinámica de la proximidad (Miralles-Guasch & Marquet Sarda, 2012, 2013; Miralles, 2013). Es decir, la base y teoría de la movilidad radica en los desplazamientos próximos, situación que se comprobó y se afirma que sucedió durante la pandemia COVID-19, ya que, todas las soluciones a la movilidad giraron en torno de los viajes a pie y en sus áreas próximas próximos. Asimismo, durante la época de antes y durante la pandemia COVID-19, algunos autores (Barbarossa, 2020; Herrero et al., 2020; Mardones-Fernández et al., 2020) coinciden en señalar la actualidad de la necesidad de priorizar la movilidad activa: movilidad peatonal y bicicleta.

## PROXIMIDAD



**450 metros - 10 min**

*Figura 1. La proximidad como tendencia en la era pre y durante pandemia COVID-19.*

*Fuente: modificado y adaptado a partir de freepik.*

En la Figura 1, se observa la dinámica de proximidad al plantear 450-650 metros lineales como circunferencia de las áreas de vivienda y es en ese entorno próximo que se llevan a cabo los desplazamientos cortos o de proximidad que se entienden como aquellos viajes que se realizan a pie y tienen una duración inferior a lo diez minutos. La única restricción que puede existir en el entendimiento de los desplazamientos cortos es la relacionada con las interrupciones, puesto que un viaje de 10 minutos se considera a aquel que se desarrolla de manera continua y en ocasiones se asocia con la distancia lineal de 450-650 metros (Marquet & Miralles-Guasch, 2014). En ese sentido, la proximidad se describe como la posibilidad de tener todo lo que el ser humano necesita de servicios básicos y productos dentro de una distancia menor y en tiempo menor; con lo cual pueden propiciar caminatas, uso de bicicleta, acceder a paradas de transporte cercanos, entre otros. El entorno próximo retomó un papel importante en el desarrollo de las ciudades (Mardones-Fernández et al., 2020).

Existe una vinculación entre los entornos compactos y la proximidad (áreas de trabajo cercanos, comercios cercanos, colegios y escuelas cercanas, servicios indispensables cercanos, entre otros), lo cual incrementaría al máximo los destinos potenciales (Miralles-Guasch & Marquet Sarda, 2013). En otras palabras, se debe valorizar la proximidad como una tendencia urbana que implique la reducción de los tiempos de viaje (Figura 2) y que permita a las personas un cambio de paradigma y de decisiones de los modos de transporte que utilizaría. Claro que, toda la dinámica de proximidad dependerá de los planes urbanos y de ordenamiento territorial de los diferentes entes gubernamentales.



*Figura 2. La influencia del tiempo por el tráfico y congestión  
Fuente: modificado y adaptado a partir de freepik.*

## 7 Estado del arte

Durante la pandemia COVID-19 se han empleado diferentes metodologías para comprobar los desplazamientos y la movilidad de las personas y se han comparado con los desplazamientos antes de la pandemia donde muchos se tomaron con base en la información de la empresa de Google (Mendolia et al., 2021), donde se encontró que los principales destinos de la población fueron: recreación y ventas al menudeo, tiendas de barrio, farmacia, parques, transporte público, áreas de trabajo y áreas residenciales. Los viajes durante la pandemia demostraron que se realizarían viajes necesarios e importantes y se relegaría los viajes innecesarios a segundo plano.

Desde la óptica de riesgo de contagio, se necesitó de más espacio para cumplir con el distanciamiento social, además, de proveer de una mejor salud y cumplir con un impacto menor al medio ambiente, resulta que las caminatas y el uso de bicicleta contribuyen positivamente en todas esas ópticas, a diferencia del transporte público, motocicletas y vehículos privados (Daher et al., 2020). En la Tabla 1 se observa las opciones de movilidad y el impacto de diferentes modos de transporte con base en cuatro elementos de análisis: riesgo de contagio, espacio para el distanciamiento social, beneficios directos hacia la salud y el impacto que tiene sobre el medio ambiente; donde las caminatas y el uso de bicicleta resultó tener impactos positivos.

Modo de transporte	Riesgo contagio	Espacio para cumplir distanciamiento	Beneficios salud	Impacto al medio ambiente
Vehículo privado	BAJO	ALTO	BAJO	ALTO
Motocicleta	BAJO	MEDIO	BAJO	ALTO
Transporte público	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Caminatas	BAJO	BAJO	ALTO	BAJO
Bicicleta	BAJO	BAJO	ALTO	BAJO
<b>Impacto</b>	Positivo		Negativo	
	Intermedio			

Tabla 1. Opciones de modo de transporte y su impacto a partir de cuatro elementos analizados.  
Fuente: Elaborado a partir de (Daher et al., 2020)

Con relación al paradigma que ofrece la movilidad a partir del COVID-19, se indica en un artículo que se publicó durante la pandemia de la COVID-19 (Díez, 2020, pág 40 ), “Ojalá no se hubiera producido esta pandemia, pero no se puede desaprovechar una crisis para iniciar un periodo de cambio”. En otras palabras, es momento de actuar en la planificación y el enfoque de la movilidad y su proximidad, principalmente, con el enfoque de los modos de transporte no motorizados y trasladar todos los esfuerzos hacia la movilidad sustentable, por lo que, todos los alcaldes, gobernadores, autoridades gubernamentales, población, iniciativas privadas y públicas deberán enfocar todos los esfuerzos en soluciones que conlleven a un desarrollo urbano sustentable y de desplazamientos próximos.

## COVID-19 Y MOVILIDAD SUSTENTABLE DE PROXIMIDAD



Figura 3. La movilidad sustentable y la injerencia del COVID-19.

Fuente: modificado y adaptado a partir de freepik.

El camino hacia la sostenibilidad en el ámbito de la movilidad urbana es largo, tortuoso y lleno de desviaciones inesperadas. Los planes y estrategias requeridos se basan en un conocimiento incompleto de las condiciones actuales y pasadas, que permitan tomar decisiones a futuro. Entonces los resultados de las predicciones son imperfectos. Por tanto, el seguimiento de la actividad es un complemento necesario para urbanismo y desarrollo. Ayuda a evaluar, porque ayuda a ser consciente de los logros de planes anteriores y acciones tomadas.

Indicador de Movilidad sustentable	Cálculo	Definición del indicador
Uso de modo compartido de transporte por viaje realizado (Amoroso, Caruso y Castelluccio, 2011)	Índice compartido = Número de modo de transporte / viaje (Se realizará por rangos de edades; se tomará en cuenta el viaje de ida y de regreso; se realizará un promedio entre todos los integrantes por edad; se clasificará por rol estudiante, profesor, administrativo)	Este índice buscará definir los diferentes modos que se comparte durante el viaje realizado y busca, principalmente, interpretar la multimodalidad de los viajes de las personas.
Impacto económico en cada viaje realizado en transporte público, bicicleta y peatonal (Amoroso, Caruso y Castelluccio, 2011)	Índice de costo de viaje = monto por viaje (se promedia el costo de lo que se gasta por cada uno de los viajes; se realizará un promedio entre los integrantes por edad; se clasificará por rol: estudiante, profesor o administrativo)	Este índice determinará el impacto económico en el viaje efectuado por cada uno de los encuestados y por el rol que realizan en la Universidad de San Carlos de Guatemala.
Número de veces que utiliza el sistema de transporte público por persona por viaje realizado	Índice de sistema de transporte público = número de veces y transbordos que utiliza en el sistema de transporte público (se	Este índice busca definir e identificar la multimodalidad y las veces que la persona

(Amoroso, Caruso y Castelluccio, 2011)	promedia el número de veces de transbordos por viajes; se realiza un promedio con base en la escala de edad de los encuestados; se divide con base en el rol de cada encuestado: estudiante, profesor o administrativo)	transborda utilizando transporte público.
Indicador promedio de distancia de viaje (Nicolas, Pochet y Poimboeuf, 2003)	Índice de distancia por viaje = se miden las distancias por medio de SIG (Se toma la zona y municipio de donde vive la persona y se obtiene una distancia promedio a través de la red vial existente; se promedian las distancias por zona y municipio; se clasifica a partir del rango de edad; se clasifica a partir de cada rol de encuestado: estudiante, profesor o administrativo)	El indicador se enfoca en determinar un promedio de distancia de desplazamiento por viaje y tomará en cuenta la red vial existente clasificado por zona y municipio.
Indicador promedio de tiempo por viaje	Índice de tiempo de desplazamiento por viaje = se promedia el tiempo que se ingresó en la encuesta (se clasificará en viaje de ida y regreso; se toma en cuenta el rango de edad; se clasifica a partir de cada rol de encuestado: estudiante, profesor o administrativo)	Este índice indicará el tiempo de desplazamiento que la persona realiza por viaje y clasificada por viajes de ida y regreso
índice de tiempo en modo de transporte sostenible versus el tiempo de viaje total por viaje realizado	Índice de porcentaje de uso de modo de transporte sostenible por viaje = se obtienen el porcentaje de viaje en modo de transporte sostenible versus el tiempo total por cada viaje realizado (se clasificará en viaje de ida y regreso; se toma en cuenta el rango de edad; se clasifica a partir de cada rol de encuestado: estudiante, profesor o administrativo)	Este índice indicará el tiempo que el encuestado realiza por viaje y en modos de transporte sostenible en comparación del tiempo total de viaje total

*Tabla 2. Índices de movilidad en entornos urbanos.*

*Fuente: Elaboración propia*

En la Tabla 2, se pueden observar diferentes índices de movilidad que permiten adentrar en la movilidad de diferentes personas dentro de un entorno urbano. Por ello, se demarcan los índices que se utilizan en diferentes estudios, pero que, brindan un panorama de la forma en cómo se ha establecido parámetros de análisis dentro de la movilidad. Es más, se observó que la combinación de diferentes

índices e indicadores podrían brindar un panorama más amplio sobre la movilidad de diferentes personas en distintos entornos urbanos, para la modelación de la dinámica del fenómeno en estudio.

## **8 Objetivos (generales y específicos aprobados en la propuesta)**

### **Objetivo general**

Explicar la dinámica del comportamiento de movilidad de proximidad antes y durante la pandemia COVID-19 de la población universitaria (docentes, estudiantes, administrativos) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala por medio de modelos basados en índices.

### Objetivos específicos

1. Explicar la relación entre las características de la población universitaria y su movilidad en el entorno próximo
2. Describir la dinámica de la próxima de la población universitaria de la Facultad de Ingeniería pre-pandemia COVID-19
3. Describir la dinámica de la movilidad próxima de la población universitaria de la Facultad de Ingeniería durante pandemia COVID-19
4. Comparar la dinámica del comportamiento de la movilidad próxima pre y durante pandemia COVID-19 de la población universitaria de la Facultad de Ingeniería
5. Diferenciar las dinámicas del comportamiento de movilidad en entornos próximos en las subpoblaciones de estudiantes, docentes y personal administrativo de FIUSAC

## 9 Hipótesis (NO APLICA)

NO APLICA

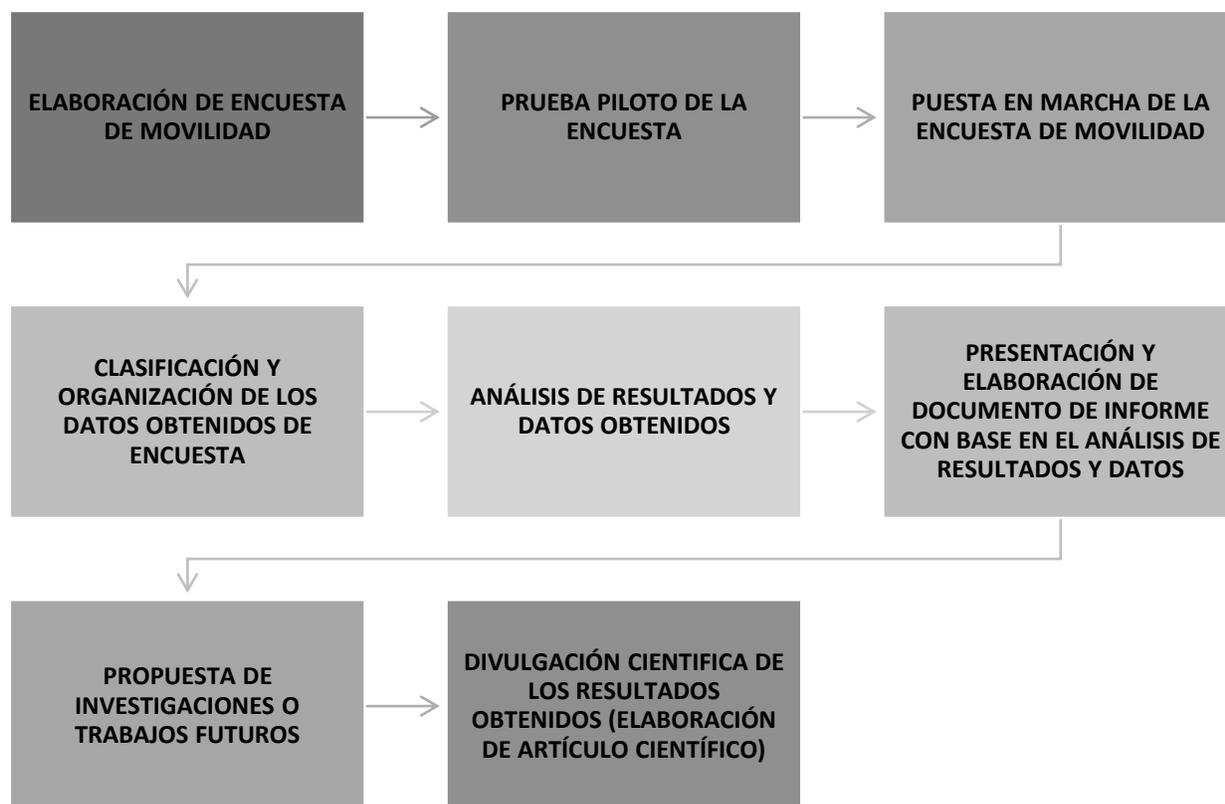
## 10 Materiales y métodos

### 10.1 Enfoque de la investigación

La presente investigación radica en una investigación cuantitativa con base en la recolección de datos de la encuesta y que brindará dos ópticas de análisis, la primera: que está asociada a la movilidad antes de la pandemia y la segunda: cuando se determina el escenario y la dinámica de movilidad durante la pandemia COVID-19. Por lo que, será necesario de la demarcación de análisis matemáticos a partir de los índices de movilidad próxima y de los resultados de las preguntas efectuadas durante la encuesta. En ese sentido, el estudio será un estudio explicativo-comparativo, porque intenta, explicar la dinámica de movilidad en entornos próximos a partir de variables medibles en el tiempo, para la comparación de dos escenarios establecidos.

### 10.2 Método

Se ha observado que la metodología dentro de la movilidad se limita muchas veces a cuantificar los viajes o desplazamientos; donde prevalece la necesidad de obtener datos y verlos de manera fría, que observar el significado del dato a través de la descripción de la sociedad. Por lo que, se limite el análisis de la movilidad y, es necesario adentrarse en quiénes realizan viajes o se trasladan, cómo, cuándo, costos, consecuencias para cada individuo, beneficio, entre otros (Amézquita et al., 2016). En ese sentido, la movilidad de proximidad dependerá en buena medida de los parámetros o escalas de análisis de medición de cada una de las variables, lo que, brindará un enfoque del índice de movilidad próxima, para explicar por medio de la modelación matemática, la dinámica de la movilidad en dos escenarios.



*Tabla 3. Detalle del proceso de la recolección de los datos y la forma en cómo se procesará cada una de ellas.*

*Fuente: Elaboración propia.*

En la Tabla 3 se observa que el proceso de recolección de la información es a través de una encuesta virtual de movilidad, para que cada uno de los encuestados pueda llenarlo. Por lo que, se aplicará una prueba piloto que se levantará a través del servidor de la Unidad de Modelación Matemática e Investigación de la Facultad de Ingeniería.

En relación con la congruencia de la información obtenida, se programa la validación de la encuesta de movilidad con un grupo de expertos y el análisis de confiabilidad. Por ello, dentro de la metodología de estudio se toma en cuenta los siguientes elementos: duración del estudio, horizonte

del estudio, límites del área de estudio, recursos, la consideración de posibles restricciones de los desplazamientos efectuados por la población de estudio (Ibeas, 2007).

Una encuesta de movilidad brinda aportes en relación con la información necesaria para que se pueda llevar a cabo algún análisis o interpretación de los viajes, pero se puede recurrir a diagnósticos de situaciones pasadas y actuales de una determinada población u objeto de estudio. Por ello, es necesario que la encuesta incluya aspectos como el diseño, tamaño de la muestra, forma de trabajo, trabajo en campo, trabajo en gabinete, proceso de los datos, validación de los datos, corrección de análisis o resultados, entre otros (Antolín et al., 2015). Las encuestas de viajes han tenido históricamente un enfoque sobre los primarios modos de viajes e ignora los modos usados infrecuentemente, para el acceso o egreso, y para las menores porciones de viajes en distancia o tiempo (Clifton & Muhs, 2012).

La mayoría de las encuestas que determinan la movilidad o los viajes emprendidos por un segmento de la población debe tomar en cuenta los siguientes (Ibeas, 2007):

Se plantea la planificación, recursos, formas y sustentos de la encuesta

- Planificación preliminar

Definición de la forma o método de la encuesta:

- Se selecciona el método de la encuesta de diseño y en este caso se estaría realizando la encuesta a partir de un servidor y serían encuestas virtuales

Se define y diseña la muestra:

- Se diseña la muestra
- Se lleva a cabo una encuesta piloto, para validar la misma encuesta

Levantamiento de datos a través de la realización de la encuesta:

- Se realiza la encuesta y trabajo de campo

Verificación y validación de los datos obtenidos:

- Se codifica, edita y manejan los datos
- Se constata errores en cada levantamiento o en el proceso de la información
- Se validan los datos y se procede a analizarlos

### **10.3 Recolección de información**

Se utilizará como método de recolección de información las bases de datos de los actores sociales que integran la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos y se utilizará la información obtenida de la encuesta levantada. Por lo que, es importante, determinar dos períodos claros para la recolección de la información que brinden un panorama claro de dos temporalidades de análisis.

Se plantea un esbozo de las variables de proximidad a estudiar y la periodización de las variables, lo que permite sumar en la determinación del índice de proximidad el cuál se calcula a partir de la ponderación de la cercanía, frecuencia de uso de bicicleta o caminatas cercanas, uso de transporte público o transporte para-tránsito que se refiere a transporte informal, viajes próximos diarios generados antes y durante la pandemia COVID-19.

### **10.4 Técnicas e instrumentos**

El instrumento para utilizar es la encuesta virtual, a partir, de la utilización de un servidor que permita desplegar, almacenar y analizar los resultados vertidos en la encuesta. Por lo que, la encuesta radicará en obtener la información que se analizará durante el proceso de la investigación, donde se define que el objeto de estudio es la comunidad universitaria analizada que corresponde a la Facultad de Ingeniería de la USAC. Además, se realizará un análisis comparativo de dos escenarios en temporalidades diferentes; por lo que, se contemplan variables que se analizarán a partir de escenarios temporales.

El uso de un servidor es importante, ya que, es el medio por el cual se obtendrán la información, resultados, se programará para realizar cálculos, se presentarán los resultados. Además, será de muy

importante el uso de computadoras con capacidad para el manejo de considerables datos, presentación de gráficos y resultados que permitan analizar los datos obtenidos.

El estudio comprende contar con los tres marcos muestrales, siendo estos: población de estudiantes (13,706), población de docentes (825), y población de administrativos (161), sobre estas poblaciones se aplicará un método de muestreo, el cual se determinó que, el que mejor se ajusta de los distintos métodos probabilísticos, es el método de Muestreo Aleatorio Simple - MAS, ya que se dispone del total de las diferentes poblaciones, es decir, que incluye a todas las unidades muestrales, es finito y estas pueden ser identificadas sin dificultad. Sobre los métodos no probabilísticos, no fueron considerados ya que una de sus limitantes es que no se pueden hacer inferencias a cada una de las respectivas Poblaciones (Tabla 4), que es precisamente de los principales objetivos de este estudio.

Estimación para la población de Docentes: (de la misma forma se caracterizan respectivamente para las otras dos poblaciones)

El marco de muestreo	Es toda la población Docente de la Facultad de Ingeniería.
unidad de observación:	Son los Docentes que llenaran la encuesta de movilidad.
La estratificación:	No aplica, no hay subgrupos a considerar.
El esquema de muestreo empleado	Es una sola elección del tipo y modalidad de muestreo.
Determinación de la muestra.	Aplicación del método MAS
Cálculo factor de expansión.	Para un diseño MAS sobre k unidades de muestreo está definido por: $\pi = \left(\frac{n}{N}\right)^{-1}$ donde N: denota el tamaño total de elementos en la unidad de muestreo. n denota el número de elementos a ser seleccionados dentro de la unidad de muestreo. (DIRPEN, julio 2008).
Cálculo de los estimadores empleados.	$n = \frac{Nz^2pq}{(N-1)e^2 + z^2pq}$ Donde: n corresponde al tamaño de la muestra N corresponde al tamaño de la población que se conoce $\sigma$ corresponde a la población y su desviación estándar, que toma como base conoce el valor y en ocasiones se utiliza el valor de 0.5 (genera un máximo tamaño muestral). $\sigma_{\hat{p}} = \sqrt{0.5 * (1 - 0.5)} = 0.5$ Z corresponde al nivel de confianza que está asociado a la probabilidad del dato que se desea se encuentre dentro del margen que se establece donde por ejemplo un 95% de confianza equivale a Z = 1.96 o un 99% de confianza que equivale a Z = 2.58, este valor queda a criterio del investigador. e corresponde al error muestral y su margen, en ocasiones, se mantiene entre el 1% y el 9%

*Tabla 4. Metodología de cálculo del tamaño de la muestra*

Fuente: elaboración propia

## **Cálculo del tamaño muestral para la población de Docentes con los parámetros iniciales dados:**

Z=1.96, error=0.05

$$n = \frac{825 * 0.5^2 * 1.96^2}{(825 - 1)^2 * 0.05^2 + 0.5^2 * 1.96^2} = 262.3262$$

Interpretación:

- Se tendría una muestra representativa con 263 encuestados Docentes, con un nivel de confianza del 95% y un error muestral aceptado del 5% para una varianza máxima. Sobre el factor de expansión indica que un Docente de esta muestra equivale a 3.15 Docentes del marco de muestreo (e.d. de Toda la población de Docentes).

## **De igual forma se calcula el tamaño muestral para la población de Estudiantil con los parámetros iniciales dados:**

Z=1.96, error=0.05

$$n = \frac{13706 * 0.5^2 * 1.96^2}{(13706 - 1)^2 * 0.05^2 + 0.5^2 * 1.96^2} = 373.7126$$

Interpretación:

- Se tendría una muestra representativa con 373 encuestados Estudiantes, con un nivel de confianza del 95% y un error muestral aceptado del 5% para una varianza máxima. Sobre el factor de expansión indica que un Estudiante de esta muestra equivale a 36.68 Estudiantes del marco de muestreo (e.d. de Toda la población de Estudiantes).

De igual manera se calcula el tamaño muestral para la población de personal administrativo con los parámetros iniciales dados:

Z=1.96, error=0.05

$$n = \frac{161 * 0.5^2 * 1.96^2}{(161 - 1)^2 * 0.05^2 + 0.5^2 * 1.96^2} = 113.6609$$

Interpretación:

- Se tendría una muestra representativa con 114 encuestados del personal administrativo, con un nivel de confianza del 95% y un error muestral aceptado del 5% para una varianza máxima. Sobre el factor de expansión indica que una persona del área administrativa de esta muestra equivale a 1.42 personas del área administrativa del marco de muestreo (e.d. de Toda la población de personal administrativo).

Entrevista semi-estructurada para ampliar y profundizar en información del estudio con base en las variables definidas y establecidas.

Técnicas e instrumentos y los objetivos específicos (Tabla 5): se utilizará el análisis documental para elaborar un análisis de las restricciones y medidas relacionadas con la movilidad que se tomaron; las encuestas se consideran el principal modo de obtención de información y se está haciendo de manera virtual la obtención de información y, por último, se elaboraron entrevistas semi-estructuradas para la ampliación e información obtenida de las encuestas.

Objetivos específicos del proyecto de investigación	Productos intermedios, alcanzados según objetivo (a la fecha)	Indicadores verificables Los indicadores tienen las siguientes características: medibles, comparables, disponibles, válidos y relevantes.	Productos o resultados finales planteados en el protocolo
Explicar la relación entre las características de la población universitaria y su movilidad en el entorno próximo	Se obtuvo información relacionada con la descripción de la población de estudio y describe sus características	- Edad - Sexo - Actividad que realiza - Trabajo - Lugar de trabajo - Lugar de domicilio actual - Contagiado de COVID - Problemas de movilidad	Se tiene información para explicar las características de la población
Describir la dinámica de la próxima de la población universitaria de la Facultad de	Se obtiene información relacionada con la obtención de	- Lugar de domicilio - Principal destino final - Modo de transporte	Se obtienen datos y referencias que

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

Ingeniería pre-pandemia COVID-19	información de actividades previas a la pandemia COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo de transporte</li> <li>- Multimodalidad de viaje</li> <li>- Destinos frecuentados</li> </ul>	permiten comparar un antes y el después
Describir la dinámica de la movilidad próxima de la población universitaria de la Facultad de Ingeniería durante pandemia COVID-19	Se obtiene información relacionada con la obtención de información de actividades durante a la pandemia COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lugar de domicilio</li> <li>- Principal destino final</li> <li>- Modo de transporte</li> <li>- Tiempo de transporte</li> <li>- Multimodalidad de viaje</li> <li>- Destinos frecuentados</li> </ul>	Se obtienen datos y referencias que permiten comparar un antes y el después
Comparar la dinámica del comportamiento de la movilidad próxima pre y durante pandemia COVID-19 de la población universitaria de la Facultad de Ingeniería	Se están haciendo comparaciones de dos temporalidades de variables determinadas en dos variables diferentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lugar de domicilio</li> <li>- Principal destino final</li> <li>- Modo de transporte</li> <li>- Tiempo de transporte</li> <li>- Multimodalidad de viaje</li> <li>- Destinos frecuentados</li> </ul>	Se incrementa la obtención de la información y se traslada al trabajo que se está realizando.
Diferenciar las dinámicas del comportamiento de movilidad en entornos próximos en las subpoblaciones de estudiantes, docentes y personal administrativo de FIUSAC	Se diferencian dinámicas del comportamiento de movilidad en entornos próximos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Edad</li> <li>- Sexo</li> <li>- Actividad que realiza</li> <li>- Trabajo</li> <li>- Lugar de trabajo</li> <li>- Lugar de domicilio actual</li> <li>- Contagiado de COVID</li> <li>- Problemas de movilidad</li> <li>- Lugar de domicilio</li> <li>- Principal destino final</li> <li>- Modo de transporte</li> <li>- Tiempo de transporte</li> <li>- Multimodalidad de viaje</li> <li>- Destinos frecuentados</li> </ul>	Se están comparando prácticas e información a partir de las características de la población analizada

*Tabla 5. Objetivos, indicadores y productos*

Fuente: elaboración propia

## 10.5 Procesamiento y análisis de la información

Se harían análisis por variables de acuerdo con los rangos de edades de los encuestados; también, se establecerían análisis individuales por variables a partir de la ocupación de edades de los encuestados y su tendencia en el análisis; se realizaría un trazo de la ubicación de cada encuestado y se asociaría su respuesta en función de la localización de paradas de transporte próximo, líneas de transmetro, líneas de transporte público, tiendas cercanas, áreas comerciales cercanas.

Será de gran importancia el Índice de movilidad en viajes próximos se determinaría en función del tiempo de desplazamiento en promedio que realiza cada persona y se realizaría la comparación de los resultados antes y durante la pandemia COVID-19. En la tabla No 5 se observan los indicadores e índices de análisis que se establecerán en la presente investigación. A partir del estudio individual de las variables definidas, se realizará un análisis multivariado de datos para identificar los pesos de las

variables que mejor permiten explicar la dinámica de la movilidad y sus diferentes en cuanto a periodo temporal o estratos de la población en estudio. Con base en ello, se aplicarán Sistemas de Información Geográfica para generar representaciones gráficas que evidencien la dinámica del comportamiento de la movilidad.

Indicador promedio de tiempo por viaje	Índice de tiempo de desplazamiento por viaje = se promedia el tiempo que se ingresó en la encuesta (se clasificará en viaje de ida y regreso; se toma en cuenta el rango de edad; se clasifica a partir de cada rol de encuestado: estudiante, profesor o administrativo)	Este índice indicará el tiempo de desplazamiento que la persona realiza por viaje y clasificada por viajes de ida y regreso
Indicador de movilidad próxima	Se pondera cada una de las preguntas asociadas a las cercanías y modos de transporte asociados a la proximidad	El índice brindará un parámetro de movilidad próxima que se tenía antes y durante la pandemia

*Tabla 6. Indicadores e índices para utilizar en la presente investigación.  
Fuente: Elaboración propia.*

En la

Figura 4 se observa la forma en cómo se cálculo en el indicador de sustentabilidad en espacios próximos desde una óptica de antes y durante la pandemia COVID-19, denota la ponderación y los índices de acuerdo a las variables medidas en la movilidad próxima.

MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN TODA LA POBLACIÓN ANALIZADA										
ANTES DE PANDEMIA	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO			DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA BICICLETA	[CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS]*1 x1 = 1 si es CAMINATA y BICICLETA 0.1[(CAMINATA + BICICLETA)/(Xtotal)]	CAMINATA PORCENTAJE BICICLETA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA / TOTAL DE VIAJE)*1 Y1 = tiempo caminata y bicicleta Ytotal = total tiempo viajes	NÚMERO DE DESTINOS (VALORES POSIBLES) D1 = caminata y bicicleta 0.2(D1) / D Total	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1 Z1 = caminata y bicicleta 0.4 (Z1) / Z total	Muy importante Importante Poco Muy poco Nada importante	1 0.75 0.5 0.25 0	0.72617354	0.14453471
		Xtotal = total número de modos 0.078236131	0.08352867	Ytotal = total tiempo viajes 0.01835286	0.0598728	0.162514394	0.46626385	0.2 (W1-W2-W3-W4+WS) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco WS = 0 Nada importante		
	ANTES DE PANDEMIA	0.007823613	0.01835286	0.01849731	0.05212581	0.16777504	0.438444761	0.711593172	0.142338654	0.342338654
	I ANTES DE PANDEMIA	<b>0.377047064</b>								
DURANTE DE PANDEMIA	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO			DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA BICICLETA	[CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS]*1 x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA 0.1[(CAMINATA + BICICLETA)/(Xtotal)]	CAMINATA PORCENTAJE BICICLETA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA / TOTAL DE VIAJE)*1 Y1 = tiempo caminata y bicicleta Ytotal = total tiempo viajes	NÚMERO DE DESTINOS (VALORES POSIBLES) D1 = caminata y bicicleta 0.2(D1) / D Total	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1 Z1 = caminata y bicicleta 0.4 (Z1) / Z total	Muy importante Poco Muy poco Nada importante	1 0.75 0.25 0	0.711593172	0.142338654
		Xtotal = total número de modos 0.11379809	0.11849731	Ytotal = total tiempo viajes 0.01137981	0.05212581	0.16777504	0.438444761	0.711593172	0.142338654	0.342338654
	I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.01137981	0.011849731	0.01137981	0.05212581	0.16777504	0.438444761	0.711593172	0.142338654	0.342338654
	I DESPUÉS DE PANDEMIA	<b>0.38505188</b>								

Figura 4. Modelación de indicadores de la población analizada.

*Fuente: elaboración propia*

El indicador de movilidad bajo la óptica de ponderación de la movilidad sustentable próxima se definió de la siguiente forma: se estableció un Indicador antes y

$$I_{\text{antes}} = 0.2((X1)/X_{\text{total}}) + 0.2 ((Y1) / Y_{\text{total}}) + 0.2 (D1/D_{\text{totales}}) + 0.4 ((Z1) / Z_{\text{total}}) + 0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)$$

Donde X1 corresponde a los modos de transporte (caminata y bicicleta) utilizados durante un viaje de desplazamiento sobre el  $X_{\text{total}}$ , donde  $X_{\text{total}}$  corresponde al número total de modos de transporte totales realizados durante el viaje importante detallado.

El valor de Y1 corresponde al tiempo en minutos del viaje realizado sobre el viaje importante efectuado (caminata y bicicleta), sobre el  $Y_{\text{total}}$  y  $Y_{\text{total}}$  corresponde al total de minutos efectuados en todos los modos de transporte.

D1 corresponde al número de destinos a los cuales se frecuenta en la proximidad a la vivienda sobre el total  $D_{\text{totales}}$  que corresponde a la cantidad total de destinos planteados dentro del área de influencia de las personas sobre su proximidad.

Con relación al valor Z1 al valor de modos de transporte que se utilizan para realizar los viajes hacia los destinos próximos a la vivienda sobre el total de  $Z_{\text{totales}}$  de los modos de transporte totales utilizados para realizar los desplazamientos próximos.

Por último, se plantea la importancia de los desplazamientos próximos en función de la ponderación de acuerdo con la respuesta e importancia de las personas a partir de la siguiente clasificación, W es igual a

W1= 1 equivale “muy importante”

W2 = 0.75 equivale a “importante”

W3 = 0.5 equivale a “poco”

W4 = 0.25 equivale a “muy poco”

$W5 = 0$  equivale a “Nada Importante”

El indicador de movilidad bajo la óptica de ponderación de la movilidad sustentable próxima se definió de la siguiente forma: se estableció un Indicador después y

$$I_{\text{despues}} = 0.2((X1)/X_{\text{total}}) + 0.2 ((Y1) / Y_{\text{total}}) + 0.2 (D1/D_{\text{totales}}) + 0.4 ((Z1) / Z_{\text{total}}) + 0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)$$

Donde X1 corresponde a los modos de transporte (caminata y bicicleta) utilizados durante un viaje de desplazamiento sobre el  $X_{\text{total}}$ , donde  $X_{\text{total}}$  corresponde al número total de modos de transporte totales realizados durante el viaje importante detallado.

El valor de Y1 corresponde al tiempo en minutos del viaje realizado sobre el viaje importante efectuado (caminata y bicicleta), sobre el  $Y_{\text{total}}$  y  $Y_{\text{total}}$  corresponde al total de minutos efectuados en todos los modos de transporte.

D1 corresponde al número de destinos a los cuales se frecuenta en la proximidad a la vivienda sobre el total  $D_{\text{totales}}$  que corresponde a la cantidad total de destinos planteados dentro del área de influencia de las personas sobre su proximidad.

Con relación al valor Z1 al valor de modos de transporte que se utilizan para realizar los viajes hacia los destinos próximos a la vivienda sobre el total de  $Z_{\text{totales}}$  de los modos de transporte totales utilizados para realizar los desplazamientos próximos.

Por último, se plantea la importancia de los desplazamientos próximos en función de la ponderación de acuerdo con la respuesta e importancia de las personas a partir de la siguiente clasificación, W es igual a

$W1 = 1$  equivale “muy importante”

$W2 = 0.75$  equivale a “importante”

$W3 = 0.5$  equivale a “poco”

$W4 = 0.25$  equivale a “muy poco”

W5 = 0 equivale a “Nada Importante”

La comparación de antes y después se plantea para que el estudio sea comparativo y que permite medir el indicador sostenible durante la pandemia COVID-19 durante el año 2022 y sobre todo, tomar en comparación lo que aconteció anteriormente a la pandemia COVID-19. Al mismo tiempo, se asignaron valores en función de los datos recopilados en el levantamiento de encuesta del COVID-19.

## 11 Resultados y discusión

### 11.1 Resultados:

#### **OBJETIVO 1: características de la población universitaria y su movilidad en el entorno próximo**

En la Tabla 7 siguiente se detalla la población objetivo y de estudio que se analizaron durante el presente estudio, lo que justifica y respalda el nivel de confianza que se refiere a la probabilidad de que el dato deseado esté dentro del margen establecido, donde el 95% de confianza equivale a  $Z = 1.96$ .

POBLACIÓN ESTUDIO	NÚMERO
ESTUDIANTE	373
DOCENTE	262
ADMINISTRATIVO	113
	748

*Tabla 7. Población de estudio.*

*Fuente: elaboración propia*

Dentro del primer objetivo planteado en la investigación se establecía hacer la caracterización de todos los encuestados o del grupo que se está analizando por tanto lo importante es detallar y especificar de qué manera se presentaba cada uno de los grupos analizados por ejemplo se analizaron los están e antes administrativos y los docentes estamos hablando de que el cuerpo de análisis planteado no solo

se asocia directamente a los estudiantes de licenciatura sino que se tomaron en cuenta también a los estudiantes de doctorado y de maestría.

Como objetivo uno se estableció explicar la relación entre las características de la población universitaria y su movilidad el entorno próximo de esa manera se obtuvo información a partir de las encuestas y se logró profundizar a partir del comportamiento y asociar hacia cada una de las características que posee la población analizada y eso ayudó a poder discernir cómo se iba a presentar los análisis posteriores que iban en asociación de los objetivos dos tres y cuatro.

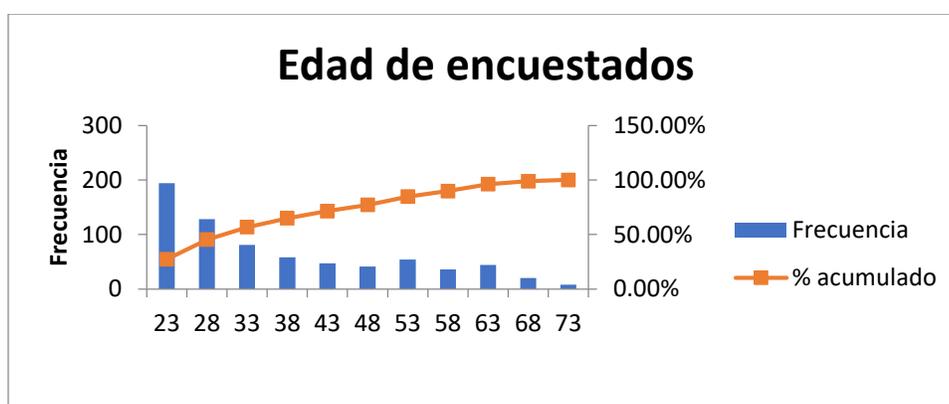


Figura 5. Edad de los encuestados. Fuente: elaboración propia

En la Figura 5 que se observa arriba se puede observar cómo se configuró la edad de los encuestados en relación con la población analizada y se observó que en su mayoría hubo un porcentaje arriba del 50% de personas que pertenecían al rango de entre 18 a 23 años 18 años corresponde a la edad mínima encontrada durante el análisis de la encuesta y la edad máxima encontrada dentro de la encuesta fue de 73 años.

Es importante también resaltar el hecho de que el cuerpo estudiantil o de análisis no denota que in su mayoría la mayor parte de la población analizada te encuentras dentro de un porcentaje arriba del 0% al 75% de población que se encuentra dentro de los 18 a los 38 años que en realidad nos ayuda a darnos un enfoque de cuál es la composición y características asociada con la población universitaria de la Facultad de ingeniería.



*Figura 6. Características de sexo de la población encuestada.  
Fuente: elaboración propia.*

Una de las características principales también de la población analizada o de la Facultad de ingeniería de la Universidad de San Carlos es que la mayor parte de la población se conforma a partir de hombres y en un porcentaje menor se observa (Figura 6), también, la composición de pocas mujeres está asociado siempre a las características por el tipo de carrera que se encuentra que son carreras técnicas y están asociados, evidentemente, a las dinámicas de la ingeniería. Asimismo, dentro de la encuesta se pudo confirmar este fenómeno, por lo que se encontró que el 73% de los encuestados son hombres y el 27% mujeres esto también tiene una incidencia dentro del mismo comportamiento de la movilidad próxima por asociación tanto en modalidad de trabajo que tenga cada uno de ellos como de las dinámicas estudiantiles que cada uno establece dentro del cuerpo universitario dentro de la entidad universitaria.

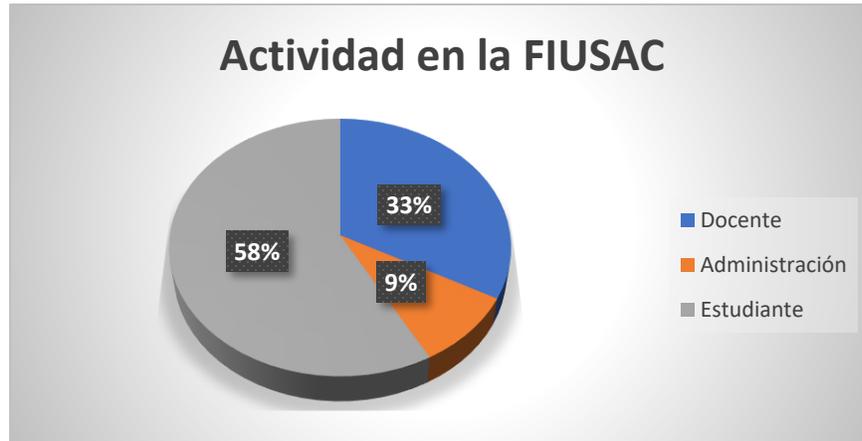


Figura 7. Actividad de los encuestados en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos.

Fuente: elaboración propia.

También, dentro de las características que definen dentro del estudio (Figura 7) el comportamiento de la población analizada es importante definir tres rangos importantes de este análisis que se planteó a lo largo de este estudio y que tiene asociación con las actividades docentes, administrativas y de estudiantes. Además, la población analizada se conforma de la siguiente forma 58% de estudiantes, 33% de docentes y por último un 9% administrativo.

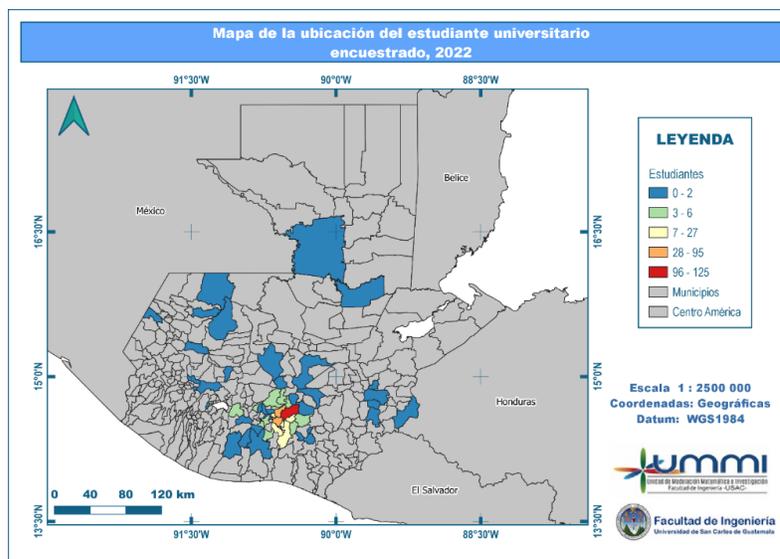
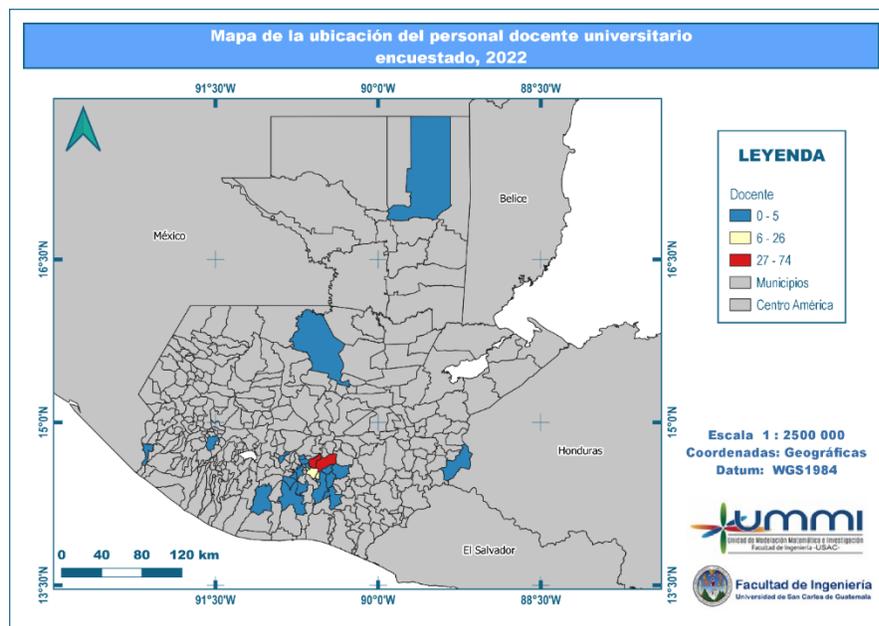


Figura 8. Mapa de ubicación de la población estudiantil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala antes pandemia COVID-19.

*Fuente: elaboración propia.*

En la Figura 8 se puede observar la distribución de los estudiantes en toda la República a partir de escalas demarcadas en la parte de la leyenda y que identifica dónde vivía la población antes de la pandemia COVID-19. En la misma gráfica se puede observar la distribución por municipio de toda la República de Guatemala y se logra observar que el área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala posee la mayor cantidad de población estudiantil. Sin embargo, es importante señalar que existen estudiantes de diversos departamentos y municipios del país, lo cual brinda un panorama claro de la composición y características de los estudiantes.



*Figura 9. Mapa de ubicación de la población docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala antes pandemia COVID-19.*

*Fuente: elaboración propia.*

En la Figura 9 se puede observar la distribución del personal docente en toda la República a partir de escalas demarcadas en la parte de la leyenda y que identifica dónde vivía la población antes de la pandemia COVID-19. En la misma gráfica se puede observar la distribución por municipio de toda la República de Guatemala y se logra observar que el Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala posee la mayor cantidad de población docente. Sin embargo, es importante señalar que existen

docentes que residían en diversos departamentos y municipios del país, lo cual brinda un panorama claro de la composición y características de los estudiantes.

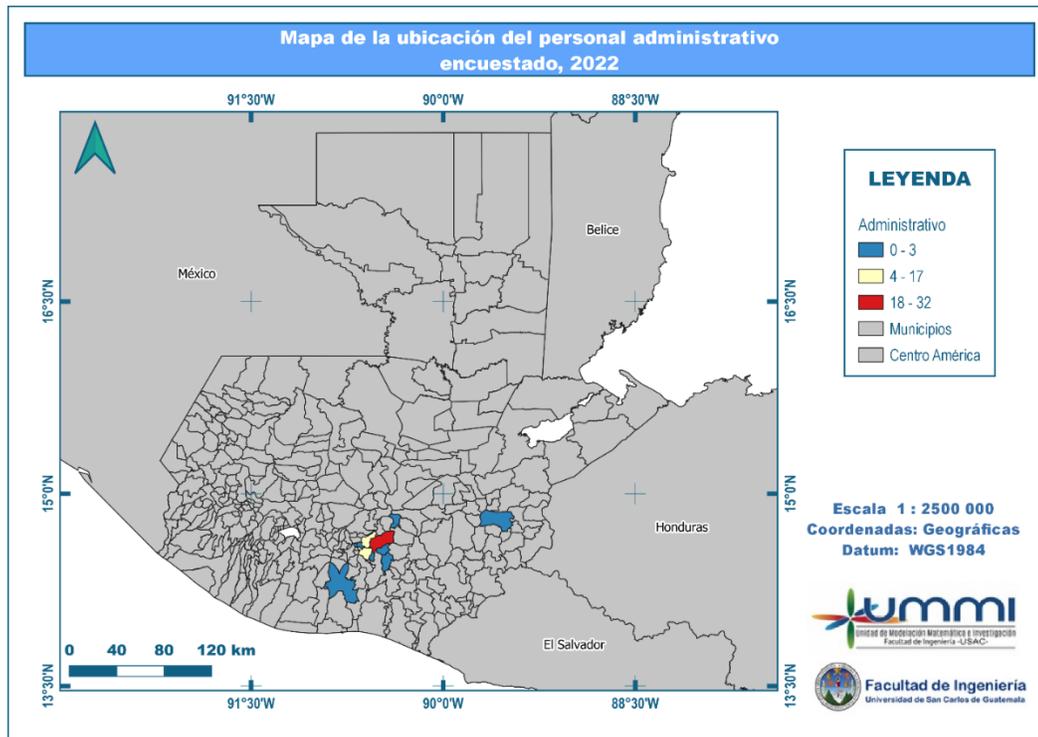


Figura 10. Mapa de ubicación de la población administrativo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala antes pandemia COVID-19.

Fuente: elaboración propia.

En la Figura 10 se puede observar la distribución del personal administrativo en toda la República a partir de escalas demarcadas en la parte de la leyenda y que identifica dónde vivía la población antes de la pandemia COVID-19. En la misma gráfica se puede observar la distribución por municipio de toda la República de Guatemala y se logra observar que el área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala posee la mayor cantidad de población administrativa. Sin embargo, es importante señalar que existen administrativos de diversos departamentos y municipios del país, lo cual brinda un panorama claro de la composición y características de los estudiantes.

Entre las actividades de estudiantes se puede marcar no solo que se centraron hacia ciertos estudiantes grados o de estudios de semestre (Figura 11), sino que también va asociado hacia distintas actividades

que ellos mismos desarrollaban ya que las actividades tanto en diríamos en entornos próximos tienen injerencia del del trabajo o del lugar donde trabaja la población se puede observar que esos efectos son importantes dentro del análisis de este.

Por otro lado, los docentes es importante resaltar este grupo de académicos ya que es relevante no solo por la interacción a esa adaptabilidad que hubo de una forma de desarrollo de movilidad antes de la pandemia y otra que actualmente se desarrolla sobre todo hacia los distintos comportamientos de una nueva realidad hacia la que se apuesta a partir de este estudio es decir la forma en cómo los docentes van a enfocar o van a encarar aspectos de movilidad dentro de su entorno diario y en sus actividades diarias, qué repercusión tiene en cuanto a un desarrollo que actualmente han tenido en función con la proximidad.



*Figura 11. Característica del año de curso de los estudiantes antes pandemia COVID-19. Fuente: elaboración propia.*

Hay una diversidad de rangos que también tienen asociación dentro del análisis que se plantea dentro de este estudio, pero es importante la clasificación en los grados académicos que se encuentra cada uno de los estudiantes y esto tiene injerencia y tiene influencia directa hacia los análisis y los diversos estudios y análisis que se plantean dentro de la investigación de los entornos próximos de los desplazamientos en entornos próximo.

## **OBJETIVO 2: la dinámica de la próxima de la población universitaria de la Facultad de Ingeniería pre-pandemia COVID-19**

### Efectos de la proximidad en el área rural

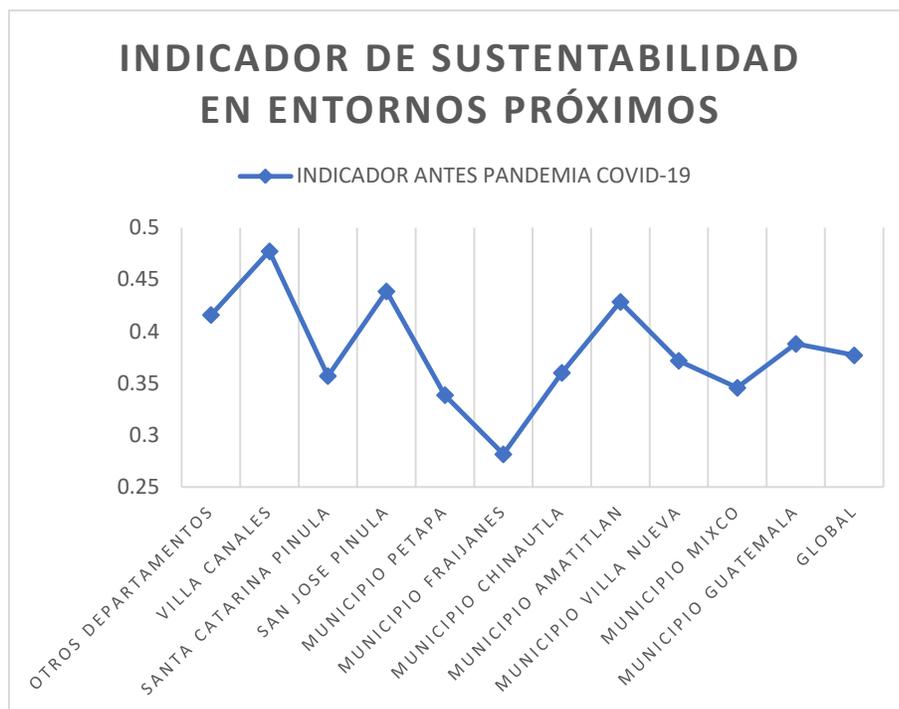
Se puede observar que los desplazamientos para personas que residen en lugares rurales, por la localización de los servicios o productos de primera necesidad se encuentran en lugares retirados de los estándares que se plantean en la movilidad, como es el caso de la EN 11 “... los desplazamientos próximos no son importantes, porque vivo en zona rural, por lo que mis desplazamientos son mayores a 2 kilómetros habitualmente...”

### La proximidad en área urbana

Los desplazamientos próximos son importantes porque EN 13 “...Eran necesarios para comprar comida y suplementos básicos y también para visitar familiares y personas allegadas a la familia...” La importancia de la existencia de lugares para realizar las compras EN 16 “...Debido a que existen ciertos lugares cerca de mi casa que son necesarios para poder comprar cosas para el hogar...”.

El enfoque de la dinámica de ocio en el área cercana a la vivienda demarcó la importancia a concurrir a parques o lugares cercanos, inclusive el ir de compras a mercados o supermercados EN 18 “...Porque solíamos concurrir parques cercanos, una plaza y mercados para comprar...”

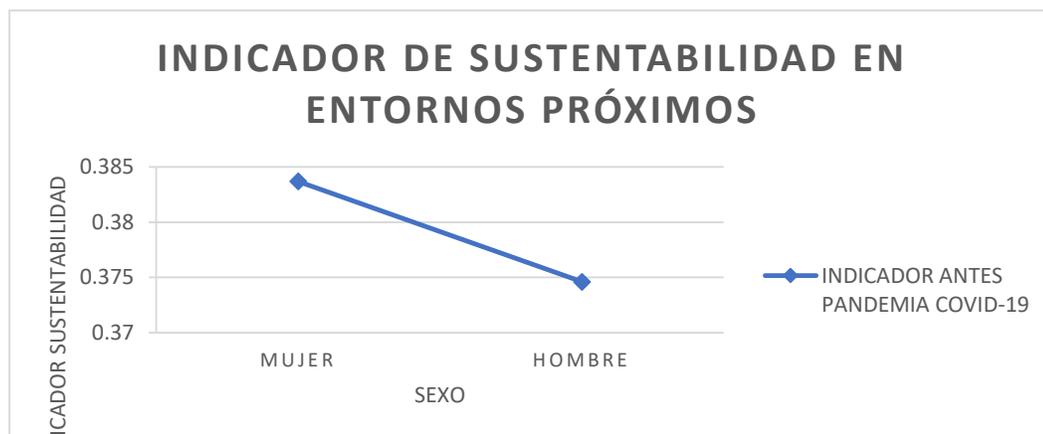
A pesar de que durante la pandemia COVID-19 se observó una importancia de la cercanía o proximidad en el desarrollo cotidiano de la población, se logró observar que en efecto la proximidad suele ser un factor determinante en el desarrollo de movilidad de las personas, donde se observa que la importancia de sus desplazamientos cortos es alta. Asimismo, se logró observar que la obtención de servicios básicos radicó en un papel fundamental e importante para la población.



*Figura 12. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos en diferentes municipios de Guatemala antes pandemia COVID-19.*

*Fuente: elaboración propia.*

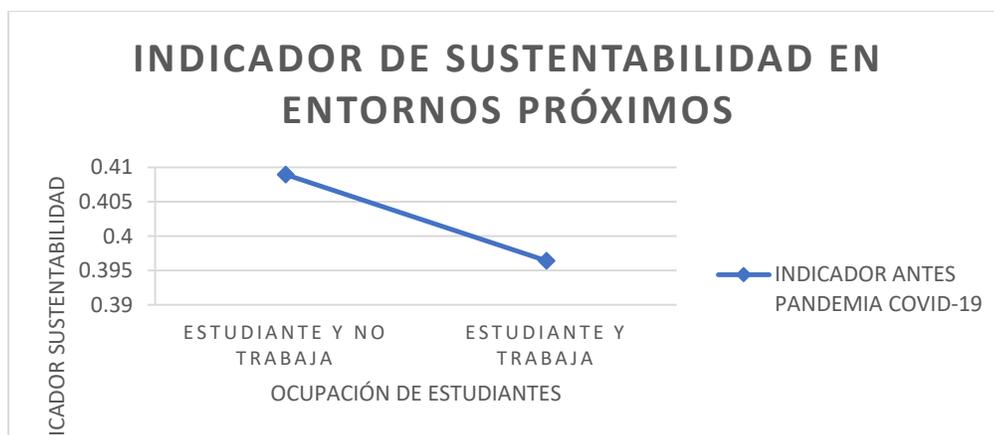
Uno de los enfoques importantes en relación con las zonas geográficas (Figura 12), se pueden observar el comportamiento de los indicadores de sustentabilidad por región, por ejemplo, se observa que, para los municipios de Fraijanes, Petapa Santa Catarina Pinula y Chinautla denotan los indicadores más bajos. No obstante, para Villa Canales, Amatitlán y San José Pinula denotaron los indicadores más altos. En promedio del global de las áreas geográficas se observa que el indicador en promedio se encuentra entre los 0.37. Los datos que se demuestran en la gráfica anteriormente descrito incluyen a toda la población de estudio.



*Figura 13. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos establecidas por sexo antes pandemia COVID-19.*

*Fuente: elaboración propia.*

Al mismo tiempo, se intentó verificar por medio de otra de las características de la población de estudio, sobre los indicadores de sustentabilidad para diferentes sexos y variantes (Figura 13). Lo que se logró observar que los hombres denotan un indicador menor que las mujeres. Este punto es importante, porque pueden existir prácticas o actividades que influyen e inciden en la movilidad de diferentes personas. Lo que denota el comportamiento de movilidad antes de la pandemia COVID-19 en entornos próximos.



*Figura 14. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos con base en la ocupación de los estudiantes.*

*Fuente: elaboración propia.*

Una óptica importante para considerar entre las variaciones y dinámicas de la población analizada es la ocupación de los estudiantes (Figura 14), es decir, además de ser estudiantes hay algunos estudiantes que trabajan y eso influyen en la movilidad de la población. Tanto en entorno próximo como en la movilidad en general de la población. Donde se pudo observar que para estudiantes que no trabajan los indicadores de sustentabilidad son altos en comparación de los estudiantes que trabajan. Asimismo, se puede observar que hay factores que inciden en la movilidad de la población antes de la pandemia COVID-19. Ya que, todos los estudiantes tenían que atender y asistir a clases presenciales y la variante que existía es que era muy reducido el trabajo a distancia o el estudio a distancia.

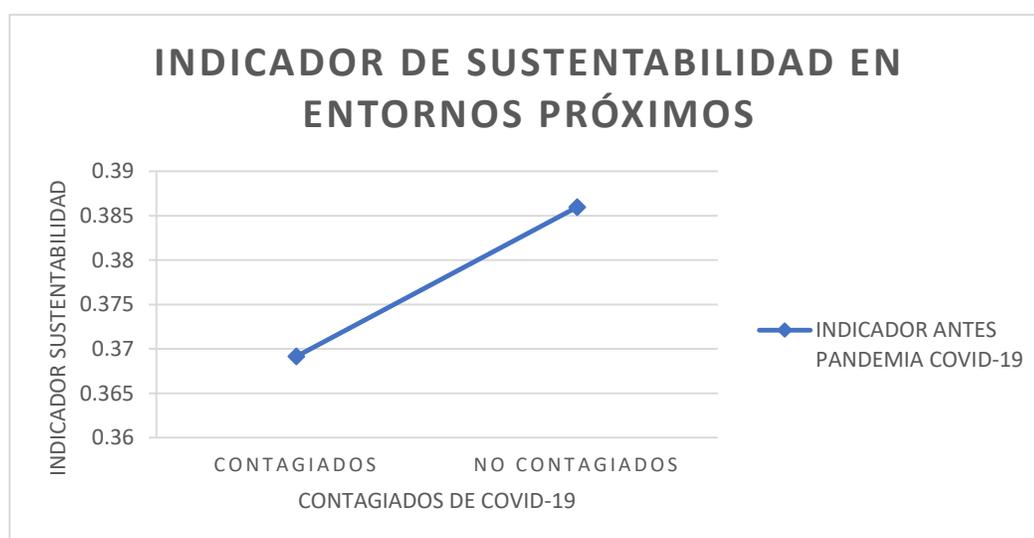
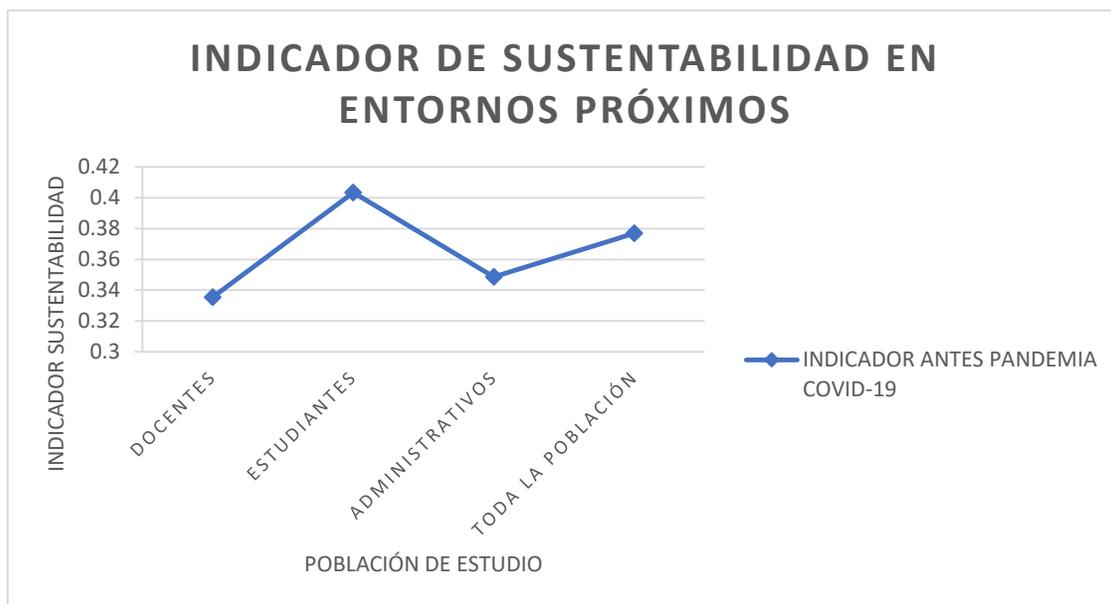


Figura 15. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos con base en los contagiados y no contagiados de COVID-19 antes pandemia COVID-19.

Fuente: elaboración propia.

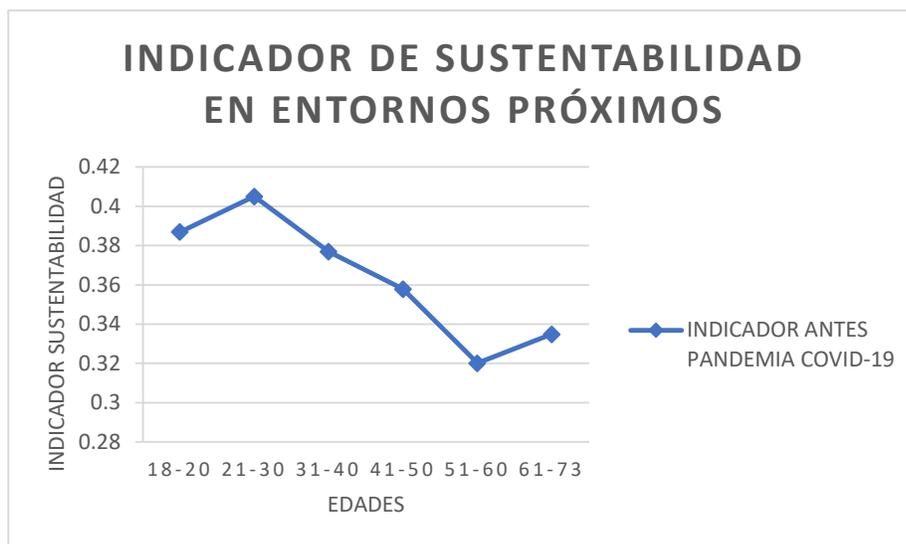
El estudio de qué influencia o efecto ha tenido a las personas que ya se contagiaron (Figura 15), nos puede dar una pauta de cómo incide la enfermedad sobre los indicadores tanto, antes cómo durante la pandemia, pero principalmente, sobre aquellas personas que ya fueron contagiados o no han sido contagiados por el COVID-19. Por ejemplo, para las personas que fueron contagiados en la actualidad denotaban antes de la pandemia COVID-19 un menor indicador de sustentabilidad hacia entornos próximos; por otro lado, las personas que no se han contagiado en la actualidad, denotaban indicadores de movilidad próxima sustentable mayor que los que no se habían contagiado.



*Figura 16. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos con base en toda la población analizada y por actividad efectuada antes pandemia COVID-19.*

*Fuente: elaboración propia.*

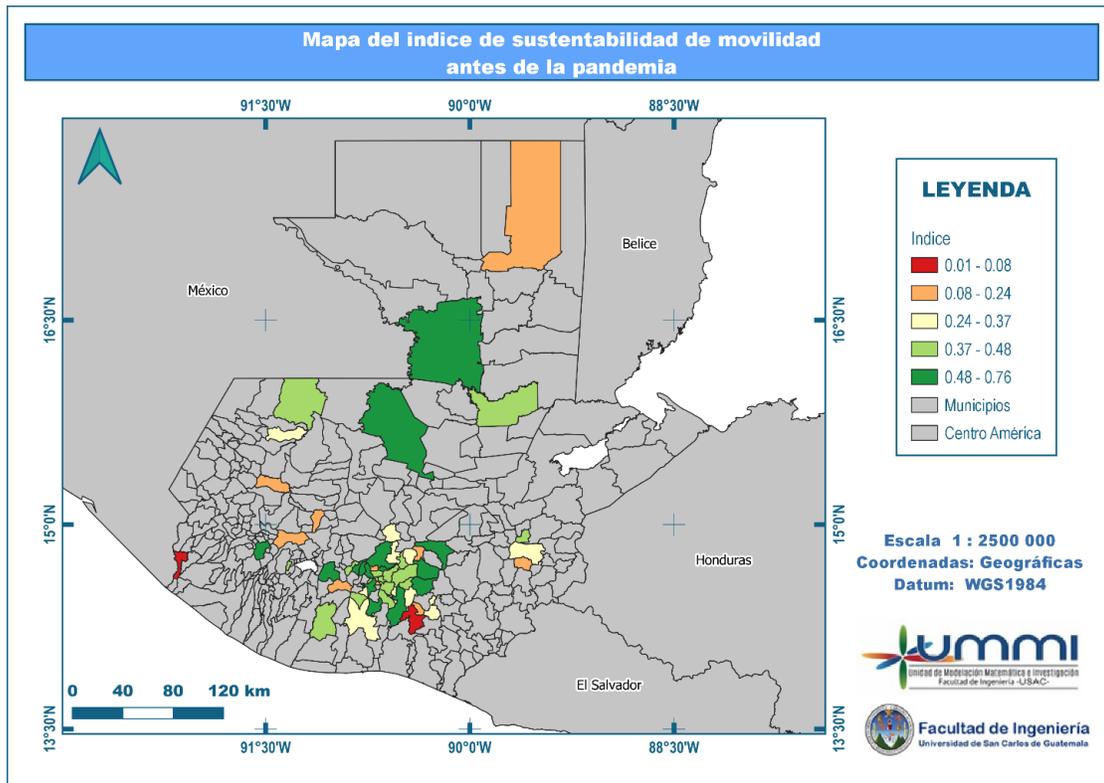
En la Figura 16 anterior se puede observar que los estudiantes denotan indicadores de sustentabilidad por encima de toda la población analizada. Sin embargo, antes de la pandemia COVID-19 los docentes demostraron tener el indicador sustentable más bajos hacia entornos próximos. Existen variables que pueden incidir con la movilidad sustentable en los entornos próximos, por lo que, es muy importante en adentrar sobre elementos de contexto o cultura de cada población analizada, para conocer por qué hay indicadores bajos para cierta población y las que no.



*Figura 17. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos con base en los rangos de edades de la población analizada antes pandemia COVID-19.*

*Fuente: elaboración propia.*

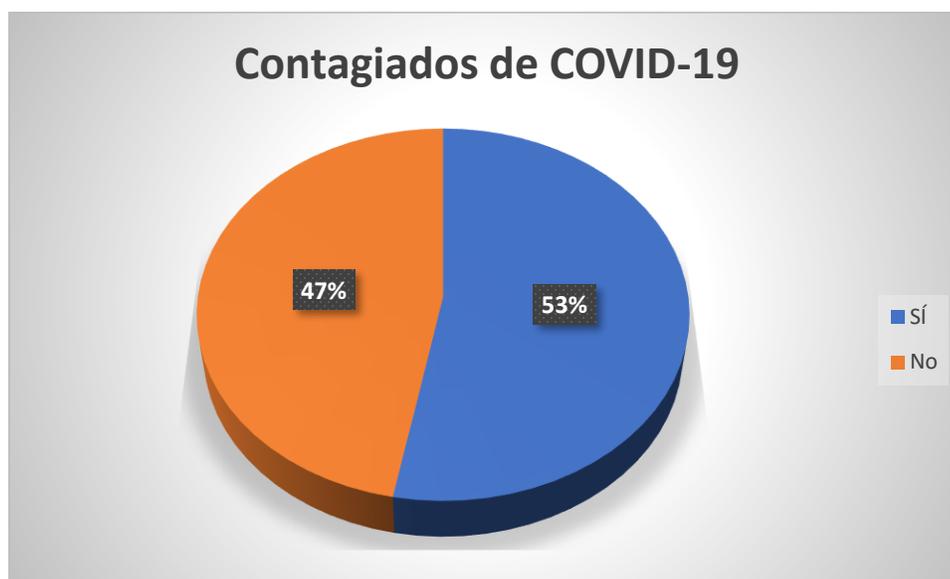
La población de 21 a 30 años denotó tener los indicadores sustentables en entornos próximos más bajos de toda la población analizada (Figura 17); asimismo, se observa que conforme pasa el tiempo se observa que el indicador desciende hasta llegar a los niveles más bajos en los rangos de edad de 51 a 60 años, y por último hay un incremento leve sobre el indicador en población con rango de edad de 61 a 73 años. En ocasiones, el rango de edad tiene asociación con el incremento de capital económico y social que incide en el cambio de rutina o de movilidad en la población. Por lo que, la incidencia de la movilidad de la población en distintas edades tiene se ve afectada por diversos factores como el uso de vehículo privado, la capacidad económica, lugar de residencia, entre otros.



*Figura 18. Indicador de sustentabilidad de movilidad antes de la pandemia de toda la población analizada antes pandemia COVID-19.  
Fuente: elaboración propia.*

Por último, se elaboró un mapa de indicadores (Figura 18) a lo largo de todos los municipios con los indicadores de sustentabilidad de movilidad antes de pandemia de toda la población, lo que denota comportamientos diversos y se puede observar cómo incide o tiene efectos diferentes en cada zona geográfica del lugar en dónde reside la población analizada. De donde se puede observar la población denota comportamientos muy diversos de movilidad próxima, por ejemplo: la zona central del país, que suele ser la más consolidada suele tomar un color mucho más intenso que está asociada con la escala alta de indicadores de sustentabilidad en espacio próximo.

## OBJETIVO 3: la dinámica de la movilidad próxima de la población universitaria de la Facultad de Ingeniería durante pandemia COVID-19



*Figura 19. Población analizada que se ha contagiado y no durante pandemia COVID-19. Fuente: elaboración propia.*

Con relación a los contagiados de COVID-19 (Figura 19) es interesante el dato que se obtuvo ya que en la proporción de las de la población analizada más del 53% de la población se contagió y eso es interesante en relación con la movilidad ya que esto tiene una repercusión como bien se observa en problemas de movilidad o en factores de medidas o acciones que la población ha tomado para evitar el contagio es decir un 53% si se contagió y el otro 47% ha tomado toma medidas de prevención para no contagiarse y eso tiene una asociación directa con la movilidad.



*Figura 20. Población que presenta problemas de movilidad debido al COVID-19 durante pandemia COVID-19.*

*Fuente: elaboración propia.*

Es importante asociar parte de la movilidad y problemas que se tienen si la el COVID tuvo efectos o ha tenido efectos sobre la movilidad de las personas y eso se denota en cuanto al porcentaje de los encuestados (Figura 20) que tanto ellos o algún familiar presenta algún problema de movilidad y eso se respalda con detalles en entrevista las obtuvieron donde se observa que en efecto tanto en cuestiones de respiración y factores asociados a las extremidades de la población se ha notado un efecto in considerable dentro de los problemas de movilidad que se asocian a enfermedades o ha factores posteriores a la enfermedad.

Otro de los problemas que también se fue observando fue el hecho de que tanto no solo se propició la movilidad en entornos próximos, sino que también se propició la inmovilidad y esto va asociado a aquellas personas que debido a al sistema virtual que se ha tenido no se ha tenido algún tipo de comunicación o contacto directo en cuanto a los desplazamientos o salir de los lugares donde se requiere ir a algún lugar donde se trabajó su estudio.

También, se observó que muchas de las personas encuestadas denotaban factores de dificultad o de menos movilidad debido a las restricciones actuales sin ya que el único destino o lugar de viaje es hacia la Universidad.

Se puede observar la forma en cómo se ha desarrollado aspectos que se han obtenido en la encuesta o en la información que se levantó y esto nutre evidentemente al estudio que estamos realizando dentro de parte de los factores que alimentan el estudio actual se observa por ejemplo información que proveen ciertos estudiantes o maestros que nutren en función de cómo entender los aspectos tanto de la virtualidad en el trabajo y la virtualidad actual en el estudio y principalmente dentro de los entornos próximos.

La cercanía o los lugares cercanos se presentaron como una medida de apoyo y sustento al día al día de la población, puesto que, evitaban la aglomeración EN 18 “... Sí, ya que evitábamos concurrir algún centro comercial donde se congestionará la multitud...” y en otras ocasiones se demarcaban franjas de desplazamiento como 500 metros o 1 kilómetro aproximadamente del lugar de vivienda EN 21 “...Si aproximadamente a 500 metros o 1Km de mi casa, se realizaban las compras...”

## Efectos en la movilidad y problemas provocados por el COVID-19

- Los efectos de movilidad en población vulnerable, sobre todo en población de la tercera edad, donde se observó que como secuela algunas personas se les dificultó por distintas razones la movilidad a partir de entonces, EN 21 “... Sí, mi abuelo necesita utilizar bastón ya que como secuela del COVID-19 se le es muy difícil caminar o sostenerse durante mucho tiempo ...”
- Dificultad en la respiración y efectos en el desarrollo normal de la persona en su movilidad, se pudo observar que también hubo secuelas en personas o familiares que han indicado tener problemas o ausencia de aire para caminar EN 20 “...Mis familiares han indicado cierta falta de aire al caminar...”
- Secuelas de dolor perennes en distintas personas que se vieron afectadas por el COVID-19 de manera momentánea o perenne, ya que existen ciertos dolores que se mantienen en la población de mayor edad como EN 39 “... Dolor de articulaciones y rodillas...”

El papel de las tiendas de barrio en el abastecimiento de la población durante la pandemia COVID-19 fue trascendental, no solo por las restricciones establecidas a nivel de gobierno, sino, porque la mayoría de los entrevistados y encuestados versaron su movilidad en torno a su abastecimiento de servicios necesarios. EN 08 “... si bastante ya que era lo más cercano que teníamos a nuestra disposición ...” EN 09 “... si, muy fundamentales para adquirir productos...” EN 19 “... En ocasiones por el tema de que muchos compraban más de lo que necesitaban, se volvían las cosas escasas pero realmente si fueron fundamentales...”

La adaptación a las restricciones y modificaciones que se planteaban en la movilidad de las personas que residen en Guatemala, sobre todo, que sí se afectó en la movilidad o rutina que se tenía antes de la pandemia y que posteriormente, se tuvo que ir adaptando a las nuevas restricciones EN 18 “Nuestra movilidad se vio afectada al principio de la pandemia, fue un proceso de adaptación y posteriormente, poco a poco se volvió costumbre ciertas restricciones y las salidas disminuyeron en gran cantidad por lo que durante las demás etapas del COVID-19 las fuimos llevando a cabo conforme al principio.”

Uno de los retos más grandes que se observa que estarán presentando la población a partir del COVID-19 es plantear elementos que ayuden a mejorar el distanciamiento social, puesto que se plantea que la movilidad al haber sido reducida al máximo, el distanciamiento y alejamiento de actividades sociales disminuyó en cierta medida, ya que, los desplazamientos se plantearon como movilidad estrictamente necesaria. EN 36 “... El distanciamiento social hace que la movilidad sea mínima. se hace movilización únicamente cuando es estrictamente necesario. se modificaron los hábitos de visita a la familia restringiéndose a 1 vez al mes. compras en el super 1 vez al mes ...”.



*Figura 21. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos por municipios durante pandemia COVID-19.*

*Fuente: elaboración propia.*

El escenario de estudio del indicador durante la pandemia denota que el municipio en Amatitlán denotó tener el indicador de sustentabilidad en entornos próximos más altos y los que en la actualidad denotan los indicadores más bajos son los municipios de San José Pinula y Fraijanes (Figura 21). La incidencia de indicadores durante pandemia COVID-19 denota efectos en los entornos donde la población vive en la actualidad, por ejemplo, las incidencias e importancia de los municipios y el comportamiento de la población que residen en el lugar y que conforma parte de la población de estudio.

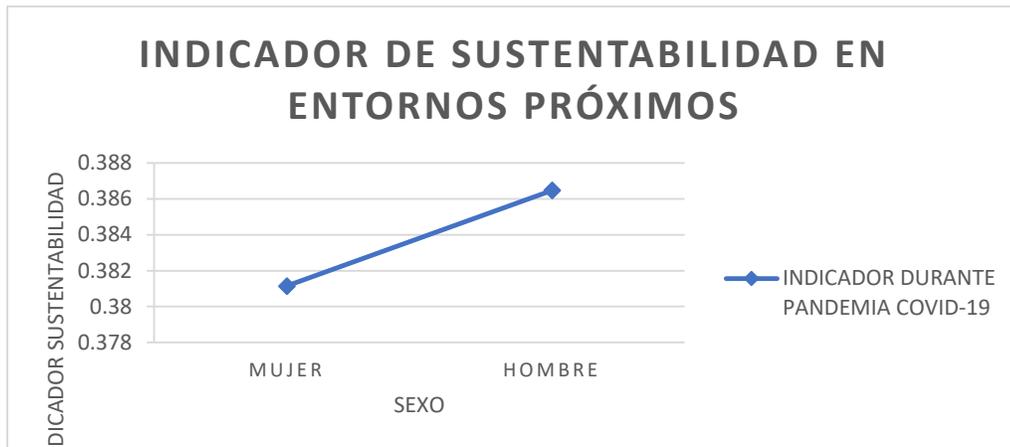


Figura 22. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos por sexo de población durante pandemia COVID-19.  
Fuente: elaboración propia.

Un elemento de incidencia importante en el comportamiento de movilidad de la población, radica en el sexo de cada persona analizada (Figura 22). No obstante, se observa que el indicador de movilidad sustentable en entornos próximos los hombres denotaron indicadores más altos que las mujeres, esto durante la pandemia COVID-19 y en el momento exacto que se levantó la encuesta.

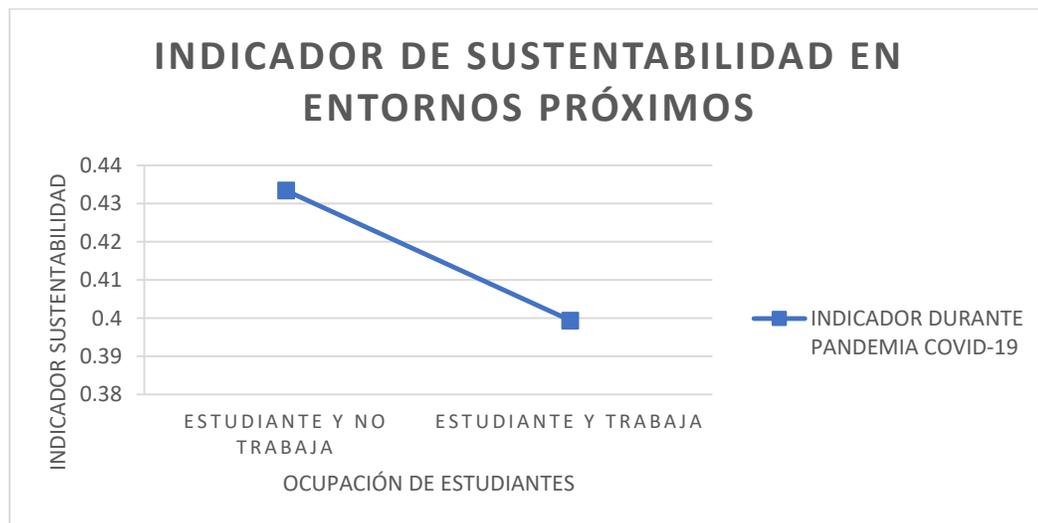


Figura 23. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos por ocupación de estudiantes durante pandemia COVID-19.  
Fuente: elaboración propia.

Con relación a la ocupación de los estudiantes, diferente a estudiar en al Universidad de San Carlos de Guatemala (Figura 23), se observa que los estudiantes en la actualidad denotan indicadores de sustentabilidad en entornos próximo los que trabajan presentan menor indicador que los estudiantes que no trabajan. Asimismo, brinda un parámetro asociado con el comportamieto y los viajes diarios que lleva a cabo la población de estudio, es decir, problemente la menor frecuencia de viajes de estudiantes que no trabajan, le limitan su radio de interacción a diferencia de los que sí trabajan que su intensidad de interacción del lugar donde trabao se circunscribe en el lugar de trabajo.

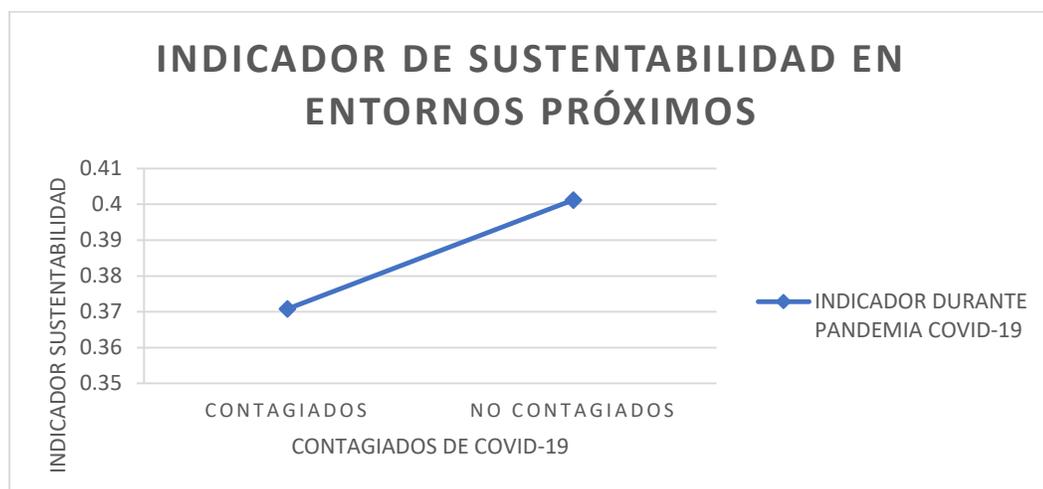
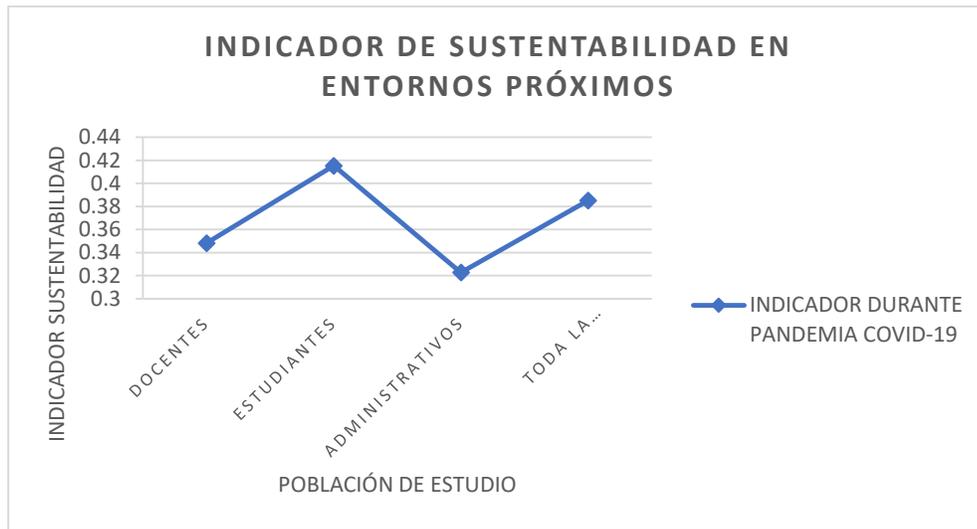


Figura 24. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos con base en la población contagiada y no, de COVID-19 durante pandemia COVID-19.

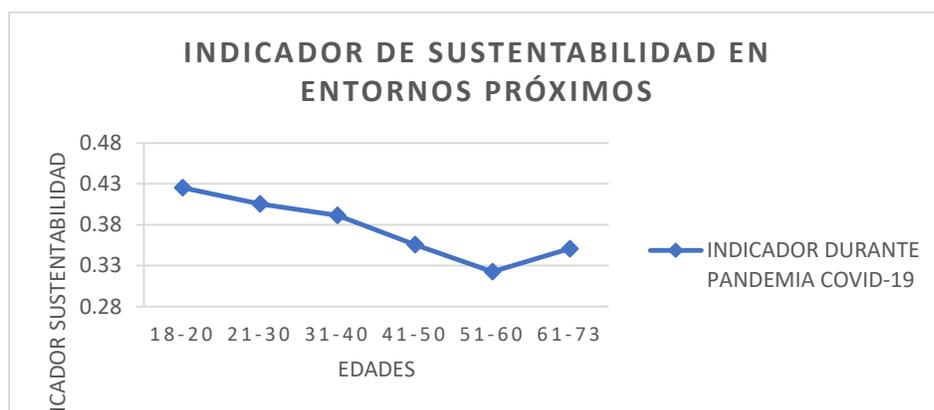
Fuente: elaboración propia.

Con relación a la población que hasta el momento no se han contagiado se puede observar en la Figura 24 que su indicador de sustentabilidad en entornos próximos es mayor que los que sí se han contagiado, y eso puede estar asociado a la importancia de evitar acumulaciones, frecuentar lugares cercanos y tomar otras medidas que evitarían el contagio de COVID-19.



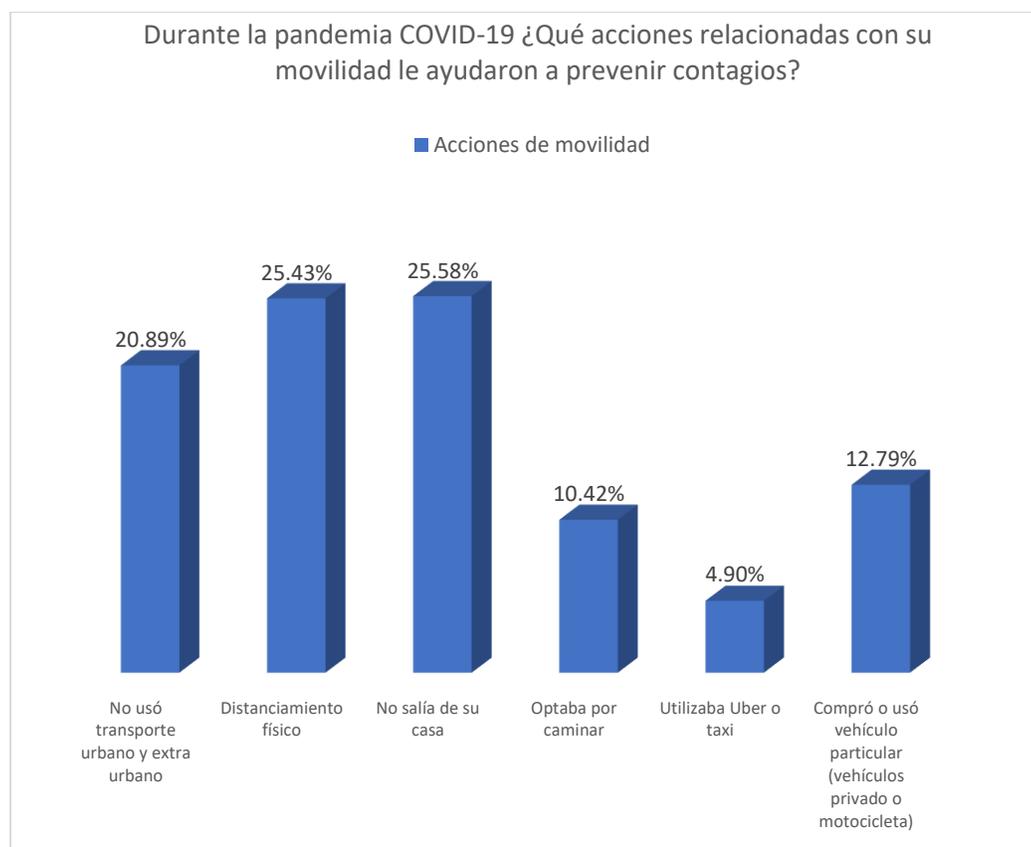
*Figura 25. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos con base en la población estudiada durante pandemia COVID-19.  
Fuente: elaboración propia.*

En la Figura 25 se puede observar cuál es el comportamiento de toda la población analizada, donde se puede observar que los estudiantes denotan el indicador más alto y los administrativos como el indicador más bajo de movilidad en entornos próximos. Dado que, la población estudiantil fue el número mayor de encuestados a diferencias de las otras dos, es que el indicador de toda la población encuestada está por encima del de docentes y administrativos.



*Figura 26. Indicador de sustentabilidad en entornos próximos con base en los rangos de edades durante pandemia COVID-19.  
Fuente: elaboración propia.*

En la actualidad el comportamiento de la población que se encuentra entre los 18-20 años denotan el indicador de sustentabilidad más alto que el de las diferentes edades mayores a ellos (Figura 26), y se puede observar que conforme la gráfica sigue trazando las demás edades existe una disminución en el indicador hasta llegar a los niveles más bajos en el rango de edad de 51 a 60 años, dando por último un incremento en el indicador sustentable en entornos próximos en el rango de edad de 61 – 73 de edad.



*Figura 27. Acciones relacionadas con la movilidad que le ayudaron a prevenir contagios desde una óptica de movilidad.*

*Fuente: elaboración propia*

Durante la pandemia la población analizada optó por diferentes prácticas para evitar el contagio (Figura 27), entre la más frecuente utilizada fue la de evitar que saliera de casa lo cual tiene incidencia en la movilidad, sin embargo, se acompaña esa acción con el distanciamiento físico y las últimas acciones están relacionadas con la movilidad, un 20.89% optó por no usar el transporte urbano y extra urbano, en menor medida la población que optaba por caminar, otros hacían uso de vehículo particular

y en menor medida la utilización de taxi o uber. Es decir, la frecuencia de acciones o decisiones para prevenir contagios, hicieron que optaran por acciones que tienen incidencia en la movilidad de la población. Por tanto, las diferentes acciones tomadas para prevenir contagios se vieron asociadas a la movilidad, por lo que, se denota la importancia de la movilidad en crisis de salud como la del COVID-19 (Figura 28).



*Figura 28. Ejemplificación de las acciones para prevenir los contagios de COVID-19.  
Fuente: elaboración propia con base en freepik.*

Por último se desarrolló un mapa donde se detalla el índice de sustentabilidad de movilidad durante la pandemia donde se observa lo disperso de la población analizada a nivel de municipios, pero que también se logra observar donde se concentra la mayor cantidad de población. Al mismo tiempo, se logra observar cómo los colores en verde oscuro y verde claro denotan los niveles de sustentabilidad en espacios próximos más altos a diferencias de lugares centrales cercanas a las Ciudad de Guatemala.

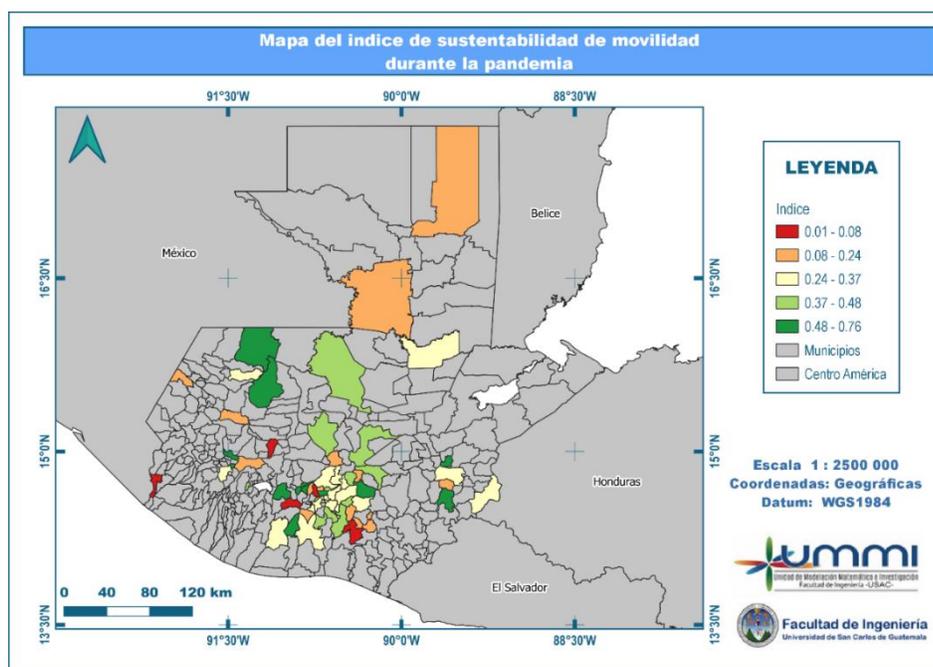


Figura 29. Mapa del indicador de sustentabilidad en espacios próximos de movilidad durante la pandemia COVID-19.

Fuente: elaboración propia

## Cambios en su movilidad debido a la pandemia COVID-19

En algunos casos se observó que los estudiantes tienen una mayor reducción de su movilidad y lo que ha repercutido en reducción de actividad física, EN 04 “... debido a las clases no realizo ninguna actividad física y el mayor tiempo del día estoy en clases o realizando tareas y reportes ...”, EN 22 “...Ahora me tengo que movilizar menos porque ya no me traslado a la Universidad, y para hacer compras, es la misma rutina de movilidad...” o por ejemplo: EN 07 “... Ahora me limito un poco más a salir a lugares innecesarios...” es decir, la incidencia no solo limita para prevenir contagios sino que la cotidianidad también reduce la movilidad de la población.

Por otro lado, se observó que se incrementó el uso de vehículo privado con la finalidad de evitar el uso de transporte público, EN 08 “... mas uso de vehiculos y poco uso de transporte publico ...”, EN 17 “... Busco la forma deno utilizar tanto los medios de transportes como autobuses o el transmetro sino que auto particular, uber o como última opción caminar...” y EN 14 “... Ahora utilizo mi propio transporte...”. Es decir, la influencia por evitar contagio coadyuvó a que se optara por el uso de

vehículo privado y se limitó en parte, el uso de transporte colectivo. Habría que observar si el comportamiento de la nueva normalidad llevará para la población universitaria, una reducción en el uso de transporte masivo y colectivo.

El elemento que trasciende en la postura de una nueva realidad, resalta la interacción social; ya que, las actividades limitadas por el COVID-19 llevó consigo la restricción de actividades, restricción de la socialización y actividades sociales influyeron en crear distanciamiento desde distintas ópticas, que ahora llevan consigo lidiar contra limitantes o barreras sociales que quedaron impregnadas en el comportamiento social, por ejemplo EN 28 "... Se han restringido totalmente las actividades deportivas y culturales de todo el país, lo que ha creado barreras sociales, falta de conciencia social al estar atrapados únicamente por el conocimiento que hay en web...". Por tanto, la movilidad llevará consigo el trabajar contra el distanciamiento social creado durante la pandemia COVID-19 y si en realidad la nueva realidad social demarcará algunos dejos o restos de las restricciones originadas a partir del COVID-19.

## ANÁLISIS CRONOLÓGICO DE LAS RESTRICCIÓN A LA MOVILIDAD EN GUATEMALA

Se tomará cronológicamente el período de restricciones que comienzan en Guatemala debido a la pandemia, se realiza un resumen de las restricciones cronológicas:

Decreto	Fecha de restricción	Tipo de restricción	Modos de transporte restringidos	Proximidad afectada
5-2020, 6-2020 y 7-2020	6 de marzo de 2020, reformado por el acuerdo 6-2020	Se limitó el transitar de 16:00 a las 4:00 horas del siguiente día. Además, se extendieron las acciones de restricción por 30 días más en toda Guatemala	Todos los modos de transporte, menos los que transportan productos perecederos	Sí, se limita las salidas a cualquier parte durante el horario de restricción
	29 de marzo de 2020	Se amplió el toque de queda, lo que limitaba hasta el 12 de abril de 2020. En cuanto a los horarios, de las 16:00 horas del 05 de abril hasta las 12.00 horas del 12 de abril, en las áreas cercanas en donde se vive queda restringida la movilidad. Se plasmó el toque de queda y se prohibió la movilidad durante la Semana Santa.	Todos los modos de transporte, menos los que transportan productos perecederos	Sí, se limita las salidas a cualquier parte durante el horario de restricción

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

	12 de abril de 2020	Se optó por cerrar todos los centros comerciales las 24 horas del día; los únicos destinos que fueron habilitados son los de supermercados, bancos y restaurantes que tuvieran servicio por domicilio lo que podían hacer era atender de 4:00 horas a 16:00 horas. Además, se impone restricción de movilidad de 14:00 horas del día anterior a las 4:00 horas del día siguiente.	Todos los modos de transporte, menos los que transportan productos perecederos. Además, se restringe la movilidad durante cierto horario, no es restricción completa.	Sí, se limita las salidas a cualquier parte durante el horario de restricción, en el horario de restricción en cuanto a los horarios que no hay restricción de modos de transporte, se permiten los modos de transporte en ciertos horarios.
	19 de abril de 2020	Se modificó la restricción de horario de 18:00 horas hasta las 4:00 horas del día siguiente. Además, se hizo restricción de viajes entre departamentos, por ejemplo, los departamentos de Chimaltenango, Guatemala, Sacatepéquez y El progreso.	Todos los modos de transporte, menos los que transportan productos perecederos. Además, se restringe la movilidad durante cierto horario, no es restricción completa. Se suma la restricción geográfica.	Sí, se limita las salidas a cualquier parte durante el horario de restricción, en el horario de restricción en cuanto a los horarios que no hay restricción de modos de transporte, se permiten los modos de transporte en ciertos horarios.
	03 de mayo de 2020	Se limitó la circulación, locomoción, y tránsito dentro del límite departamental correspondiente.	Se reducen los viajes largos y entre departamentos.	Se resalta y prioriza los desplazamientos en entornos próximos, evitando los viajes hacia departamentos o zonas municipales lejanas.
	10 de mayo de 2020	Sigue vigente las disposiciones de fecha 19, 26 de abril y 3 de mayo de 2020 hasta el día 18 de mayo de 2020.	Lo que también restringe la movilidad entre departamentos.	Se seguía estableciendo la prioridad de la proximidad en los desplazamientos de la población
	14 de mayo de 2020	Se restringió por confinamiento de 24 horas al día, durante el fin de semana del 15 de mayo al 18 de mayo. Se permite la movilidad peatonal en lugares cercanos a la vivienda para obtener alimentos y medicinas del 15 al 17 de mayo de 8:00 a las 11.00 horas	Se limita todos los modos de transporte y se permite la movilidad peatonal y en los lugares cercanos.	Se observa una mayor importancia a la movilidad peatonal y en el espacio cercano o próximo a sus viviendas
	17 de mayo de 2020	Se restringió la movilidad vehicular y peatonal de 17:00 horas de un día para las 17:00 horas del día siguiente, del 18 al 22 de mayo.	Se limita todos los modos de transporte y se permite la movilidad peatonal y en los lugares cercanos.	La movilidad peatonal es restringida durante el horario establecido.
	31 de mayo de 2020	Se limitó el tránsito de 18:00 horas a las 5:00 horas del día siguiente	Se limita todos los modos de transporte y se permite la movilidad peatonal y en los lugares cercanos.	Sigue prevaleciendo la movilidad en lugares próximos, ya que se sigue

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

				limitando la movilidad entre departamentos.
	14 de junio de 2020	Se restringe la movilidad entre diferentes departamentos de Guatemala. Se dispuso otra forma de restricción vehicular, a partir del número de placas, del 15 al 21 de junio. Placas pares circularon los martes, jueves y sábados. Los impares circularon los miércoles y viernes. El domingo hubo restricción total. En otras semanas se optaron por otras formas de restricción.	Se estableció otra forma de limitar el tránsito en la ciudad, principalmente, los vehículos privados y particulares.	Se observa que al limitar la movilidad entre departamentos y restringe el radio de acción o de influencia en los desplazamientos. De igual forma, se le ha dado prioridad a los desplazamientos cercanos o próximos a la vivienda.
	26 de julio de 2020	El toque de queda se establece y flexibiliza de 21:00 horas de un día antes para las 4:00 horas del día siguiente. Se comienza a establecer trabajo presencial, por lo que se establece que el trabajo del gobierno de Guatemala fue de 7:00 a las 15:00 horas.	Se establece restricciones en horario y eso conlleva a limitación de desplazamiento y se reestableció trabajo presencial.	Aunque sigue habiendo alguna limitación en los horarios del día a día, sin embargo, hay acciones que prevalecen por parte de la población y eso denota aún comportamientos en espacios próximos.
	8 de agosto de 2020	Se limitó toda actividad del sector privado y en cuanto a trabajo, se dejó un horario de 9:00 a 17:00 horas	Siguió la limitante de desplazamientos y horarios de trabajo, lo que conlleva a limitantes de modos de transporte	Aunque sigue habiendo alguna limitación en los horarios del día a día, sin embargo, hay acciones que prevalecen por parte de la población y eso denota aún comportamientos en espacios próximos.
	11 de septiembre de 2020	Se dispone la apertura de fronteras.	Se redujo y limitó las restricciones, lo que permitió trasladarse y transportarse a diferentes lugares y fronteras	Se considera que al no haber limitantes gubernamentales, las restricciones y precauciones fueron tomadas por la población
	5 de octubre de 2020	Ya no se pedirá prórroga del Estado de Calamidad.	Se limita a nivel de Gobierno, algún limitante o restricción de locomoción	Se deja a discreción de la población, las acciones a tomar para evitar los contagios.

*Tabla 8. Resumen y detalle de las acciones tomadas a nivel del Gobierno de Guatemala.  
Fuente: Elaborado con base en las disposiciones legales del Organismo Ejecutivo de Guatemala.*

Existe una alta correlación entre la movilidad y las restricciones establecidas a nivel gubernativo, es decir, las disposiciones a nivel Ejecutivo Gubernamental fue restringir y limitar la movilidad en

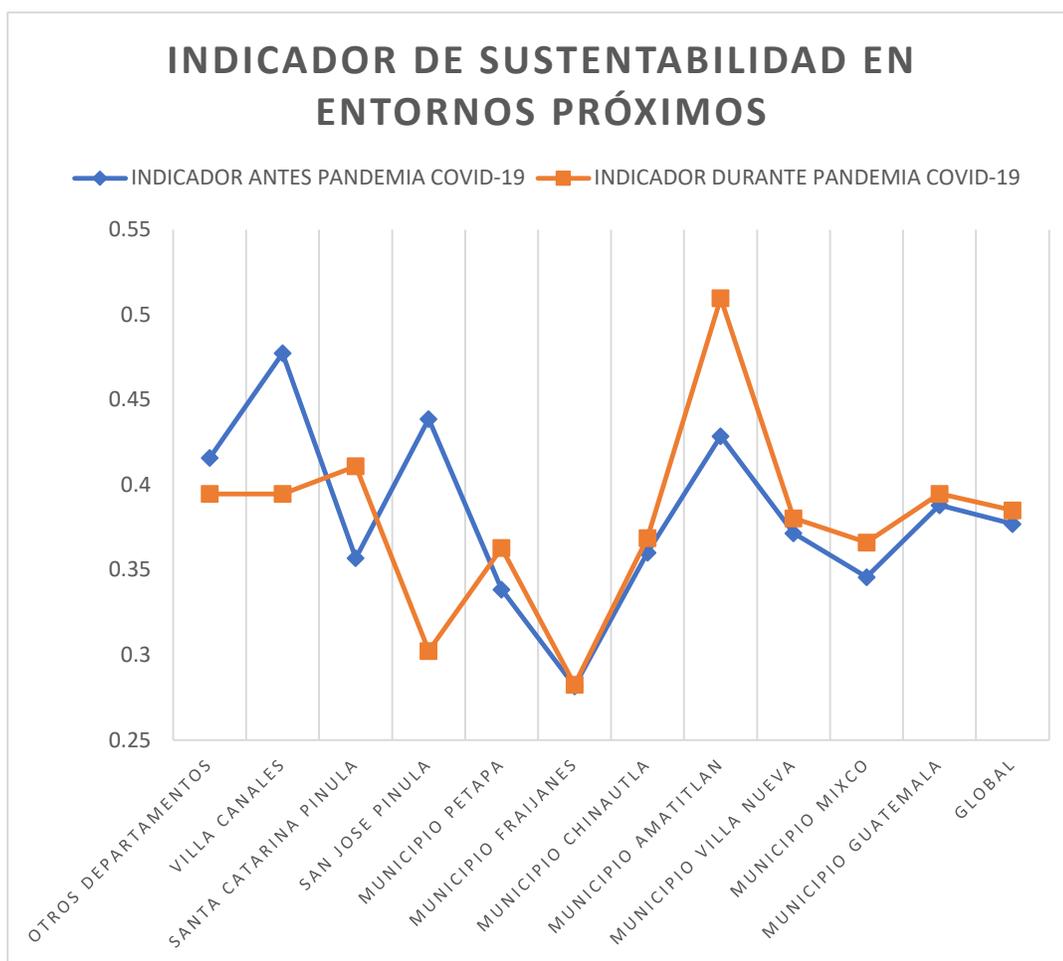
diferentes situaciones (Tabla 8), por ejemplo, se establecieron desde restricciones a nivel país y también, a nivel municipal, intradepartamentales, a nivel de colonias y zonas, entre otras. Sin embargo, es importante señalar que las decisiones más extremas que se plantearon fue el toque de queda en fin de semana y que sólo se permitía salir caminando a las tiendas o lugares cercanos para abastecerse. Desde luego, existieron diferentes regulaciones y restricciones a la movilidad de la población para prevenir los contagios de COVID-19.

Al mismo tiempo, es importante señalar que para salir de una crisis como la que presentó el COVID-19 se optó por diferentes medidas restrictivas hacia lo movilidad desde donde se pueden destacar las siguientes medidas:

- a. Toque de queda
- b. Prohibición de circulación, locomoción, y tránsito en horarios y zonas geográficas
- c. Limitación entre áreas geográficas (entre departamentos)
- d. Se permite solo movilidad peatonal
- e. Se restringe parcialmente la movilidad por placas de vehículos

El permiso de solo movilidad peatonal por 3 horas se permitió con la finalidad de abastecerse y fue en el momento cuando mayor restricción y limitación existió durante la pandemia COVID-19, lo que permitía que las tiendas de barrio pudieran operar y abastecer en las áreas cercanas. Asimismo, se observaron restricciones y limitaciones severas en la movilidad de la población a nivel vehicular y de transporte masivo, lo que influyó en el uso de vehículo particular.

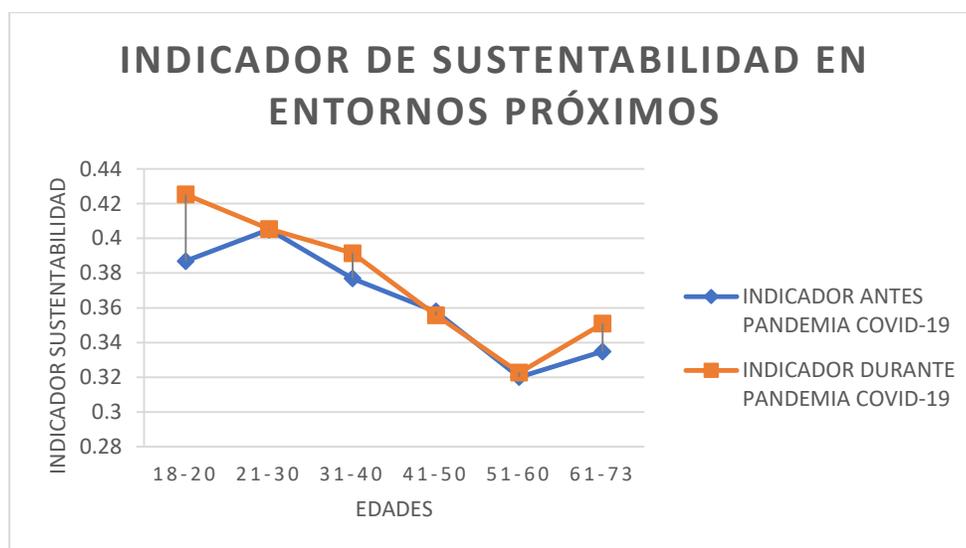
**OBJETIVO 4 Y 5: Comparar la dinámica del comportamiento de la movilidad próxima pre y durante pandemia COVID-19 de la población universitaria y encuestada de la Facultad de Ingeniería de la USAC y Diferenciar las dinámicas del comportamiento de movilidad en entornos próximos en las subpoblaciones de estudiantes, docentes y personal administrativo de FIUSAC**



*Figura 30. Comparación de los indicadores de sustentabilidad en espacios próximos antes y durante la pandemia COVID-19 para todas las áreas geográficas de la población de estudio. Fuente: elaboración propia*

En la Figura 30 se observa los cambios en la movilidad que en la actualidad existen entre la época antes de la pandemia COVID-19 y en la actualidad que se considera una etapa diversa de la pandemia COVID-19, se puede observar cómo en la mayoría de los municipios el indicador de sustentabilidad en entornos próximos incrementó durante la pandemia, sin embargo, disminuyó en otros municipios y en áreas de departamentos. Los factores de cambios considerables se observaron en los municipios de Amatitlán, San Jose Pinula y Villa Canales, donde hubo una reducción en el indicador de movilidad

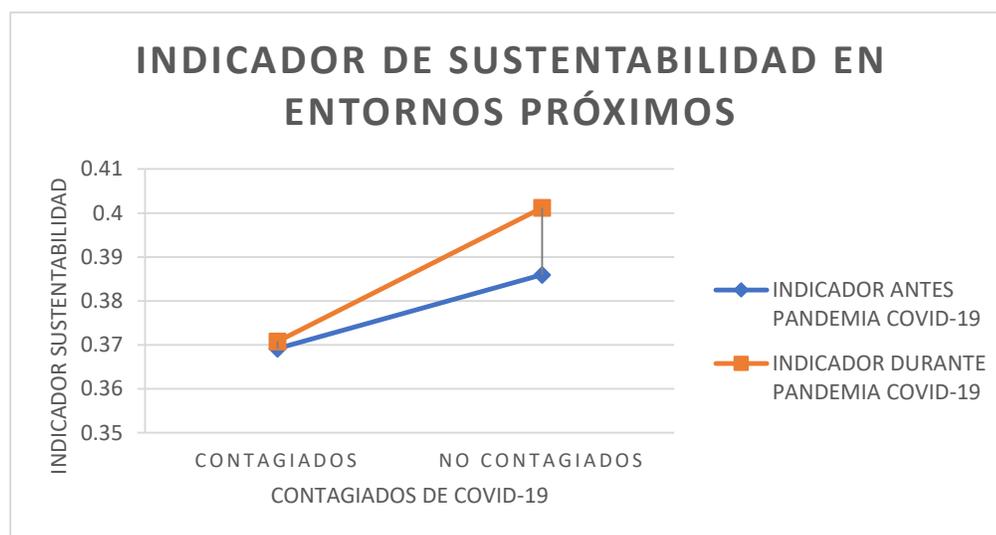
en entornos próximos. En promedio y global de todas las áreas geográficas hubo un incremento en el indicador de sustentabilidad en entornos próximos.



*Figura 31. Comparación de los indicadores de sustentabilidad en espacios próximos antes y durante la pandemia COVID-19 para todos los rangos de la población analizada.*

*Fuente: elaboración propia*

Se observa en la Figura 31 cómo en la mayoría de rangos de edades el indicador de sustentabilidad incrementó, sin embargo tuvo un comportamiento similar parecido entre antes de la pandemia COVID-19 y durante la pandemia COVID-19 en la etapa actual, lo que incide o incidió en el actuar de la población, asimismo, se puede observar cómo se disminuye el indicador en relación con los hábitos a diferentes edades, donde los indicadores más bajos de sustentabilidad se dan en el rango de 51-60 años y los indicadores más altos se dan de 18-20 años. Se observa que el indicador durante pandemia COVID-19 fue más alto que el de antes de COVID-19.



*Figura 32. Comparación de los indicadores de sustentabilidad en espacios próximos antes y durante la pandemia COVID-19 con base en la población que se ha contagiado y la que no.  
Fuente: elaboración propia*

Una parte interesante del comportamiento de la población que se ha contagiado denota que los niveles de sustentabilidad en entornos próximos es que la población que se contagió denotaba niveles de indicador menores antes de pandemia COVID-19 (Figura 32). Las personas que no se han contagiado demostraban tener indicadores de sustentabilidad mucho más alto que están asociados a las prácticas diarias que la población efectuaba y realiza diariamente. Por tanto, un hallazgo importante de este estudio demarca que las actividades y realizaciones físicas mantiene una relación cuando se contagiaron y sobre la gente que no se contagió.

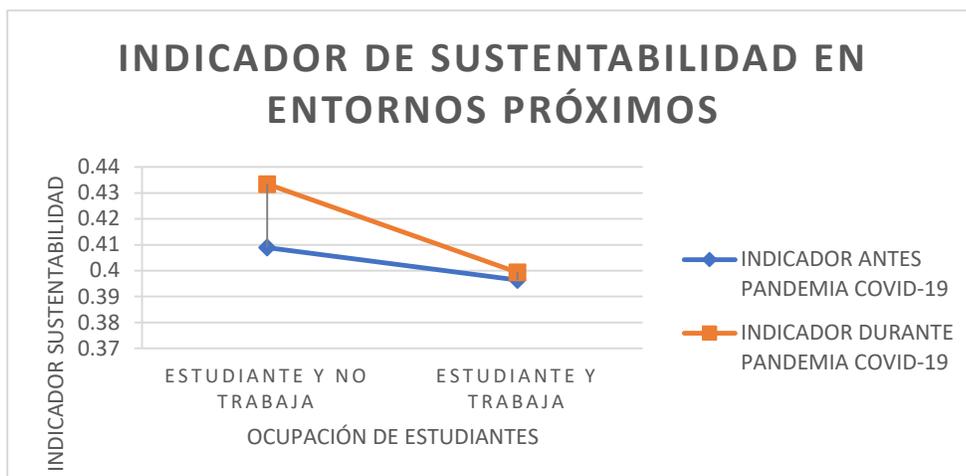


Figura 33. Comparación de los indicadores de sustentabilidad en espacios próximos antes y durante la pandemia COVID-19 para la población estudiantil y su ocupación.

Fuente: elaboración propia

Con relación a los estudiantes y sus ocupaciones laborales o no, se puede observar que el indicador de sustentabilidad durante la pandemia COVID-19 incrementó (Figura 33) y para los estudiantes que trabajan se mantuvo con valores muy similares, esto es importante porque demarca un comportamiento similar en la actualidad que antes de la pandemia COVID-19.

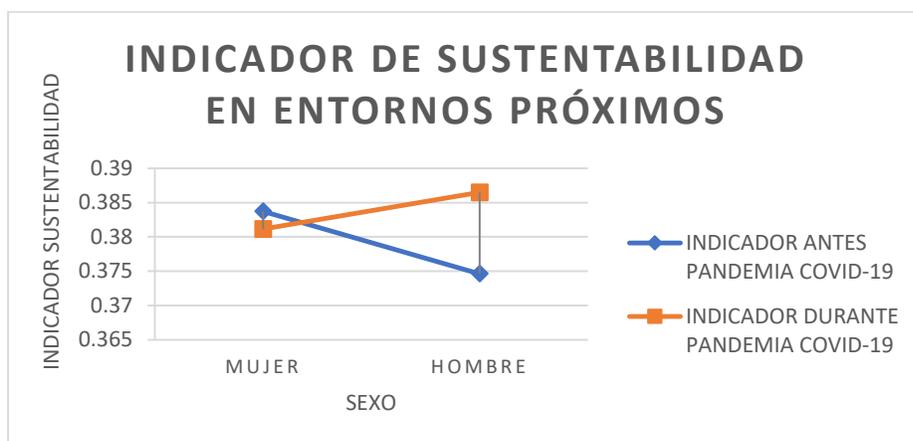
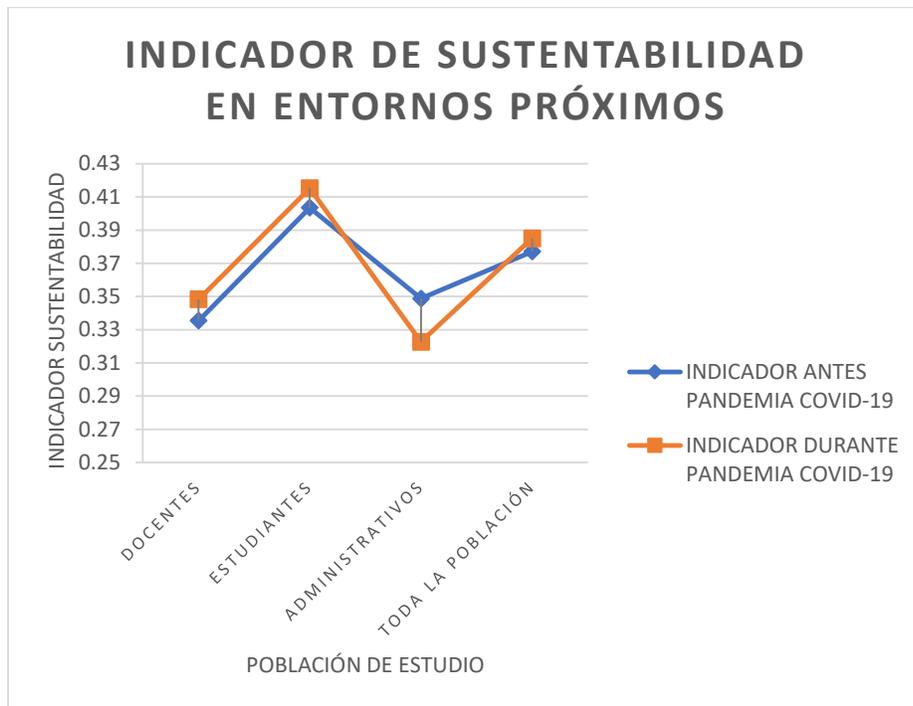


Figura 34. Comparación de los indicadores de sustentabilidad en espacios próximos antes y durante la pandemia COVID-19 por el sexo de la población.

Fuente: elaboración propia

Se observa el cambio de indicador (Figura 34) entre los hombres que denotan un incremento de su movilidad sustentable en entornos próximos a diferencias de las mujeres que sus indicadores disminuyeron, lo que puede dar la pauta de cambios en actividades o situaciones de decisión sobre la movilidad de cada una de las personas.



*Figura 35. Comparación de los indicadores de sustentabilidad en espacios próximos antes y durante la pandemia COVID-19 con base en la población que se ha contagiado y la que no.*

*Fuente: elaboración propia*

El indicador general de sustentabilidad en entornos próximos (Figura 35) denota cambios importantes antes y durante, por ejemplo, para los administrativos su movilidad se modificó, puesto que su indicador de movilidad disminuyó durante la pandemia; no obstante, para estudiantes y docentes el indicador incrementó durante la pandemia COVID-19. Asimismo, los estudiantes son los que demuestran tener indicadores altos de sustentabilidad en entornos próximos a diferencia de los docentes y los administrativos.

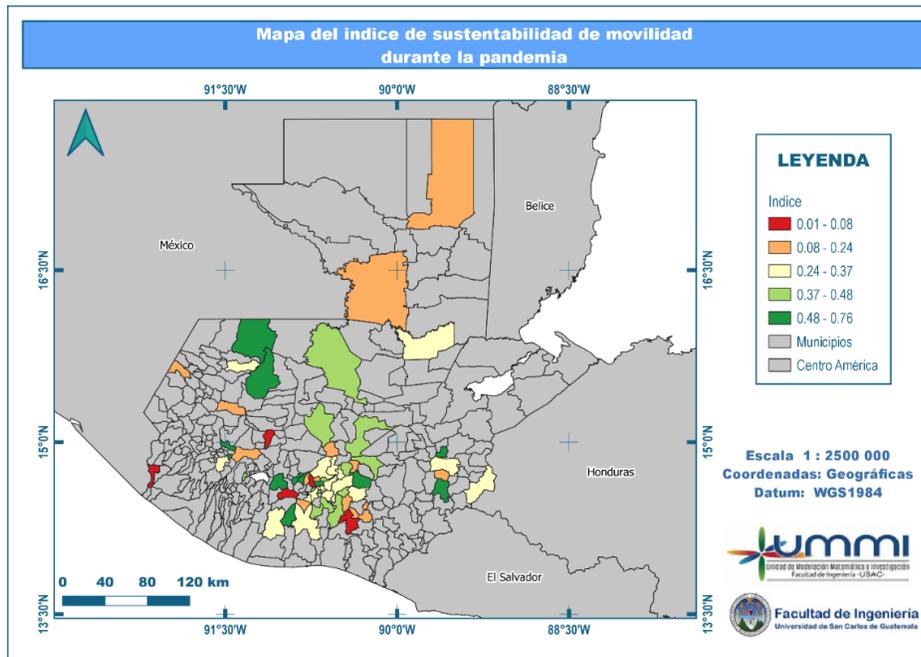
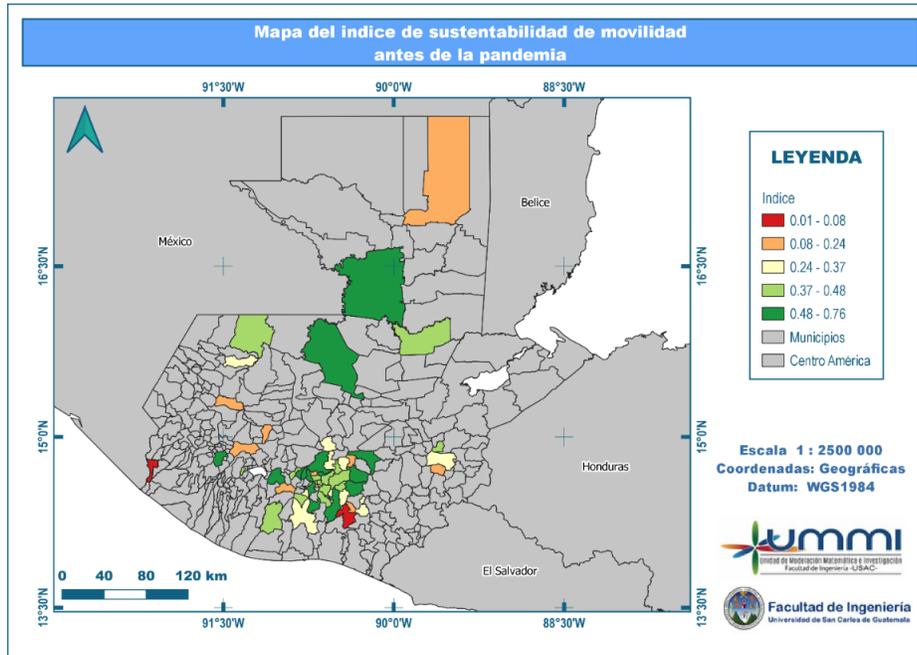


Figura 36. Comparación de los mapas de indicadores de sustentabilidad en espacios próximos antes y durante la pandemia COVID-19.

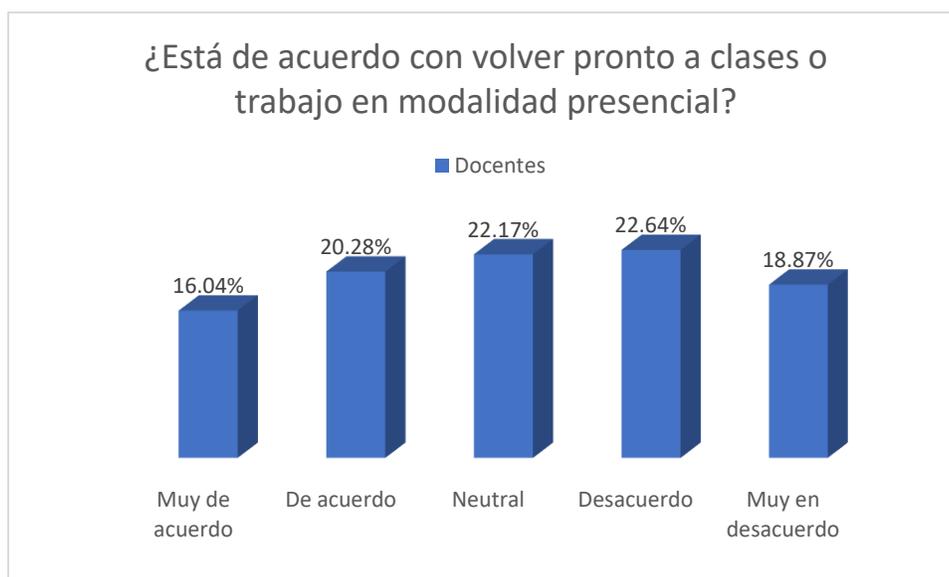
Fuente: elaboración propia

Lo primero que se desea resaltar en los mapas (Figura 36), de primero el cambio de lugares de donde proviene la población universitaria y el incremento a diferentes lugares de toda la república, ya que se observa el incremento de población que ahora reside en municipalidades diferentes; por otro lado, se observa que los indicadores cambiaron, tanto de los que previamente demostraban mayores valores de sustentabilidad y que ahora cambian totalmente. Desde la óptica geográfica es importante denotar la diversidad de lugares de residencia de la población estudiantil, que denotan comportamientos de movilidad muy diversas en un comportamiento metropolitano diferente.

## REFLEXIÓN DE LA MOVILIDAD PRÓXIMA A FUTURO

Uno de los elementos de influencia que permitirá las discusiones a futuro del escenario de movilidad que se va a presentar, es que tan inclinados está la población de docentes a las diferentes nuevas normalidades que se pueden presentar, y principalmente, si se vuelcan hacia alguna tendencia, por razones de tráfico, movilidad, interacción social, entre otras. En ese sentido, se puede observar en la siguiente gráfica que existe una inclinación de los docentes hacia estar en desacuerdo con volver a clases de manera presencial, aunque se observa que un porcentaje que posee una postura neutral que puede inclinar la balanza hacia estar de acuerdo con regresar a la modalidad presencial.

Entre las razones de profundidad (Figura 37) que demarcan el escenario a futuro de la modalidad presencial que tiene o tendrá un efecto en la movilidad diaria de la población universitaria, se suman los que mencionan que tienen una posición neutral, ya que mencionan que se puede optar por una modalidad híbrida que incluyan clases virtuales, pero que ayude a reducir la movilidad en tráfico, por ejemplo: EN 37 “...Ya que es posible considerar una modalidad híbrida, las clases virtuales presentan diversas ventajas en algunos cursos, además, puede ser vital al evitar el tráfico diario...”; otras razones que justifican por qué las personas están en desacuerdo con volver a la modalidad presencial se habla del precio del transporte público, ya que, el precio del transporte público quedó con valores muchos más altos que no regresaron al valor que estaba antes de la pandemia COVID-19 pero que eso influye en la economía de los estudiantes EN 27 “... El precio del transporte público no se ha regularizado, y la universidad no posee capacidad de dar a los estudiantes las mínimas condiciones sanitarias para la prevención de un contagio...”.



*Figura 37. Perspectiva de volver pronto a clases y la modalidad de trabajo.  
Fuente: elaboración propia*

En la Figura 38 se observa la percepción que tiene la población de docentes hacia la intensidad hacia sus entornos próximos, y se compara en función de cómo era antes de la pandemia COVID-19, lo que denota que más del 40 % de la población docente menciona que tendrá mayor interacción con el entorno próximo, algunos consideran que será parcialmente intensa y en un 36 % mencionan que será poco o nada intensa la interacción con la movilidad en los entornos próximos. Es decir, se observa que la intensidad en los espacios próximos podrá retomar cierta importancia y mencionan que será diferente de cómo era antes de la pandemia COVID-19.

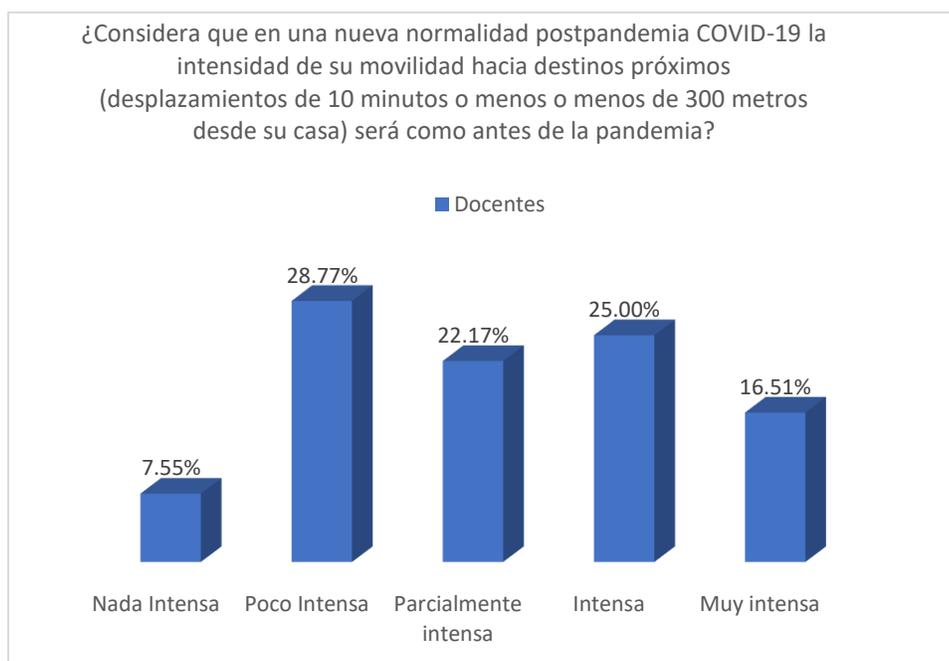
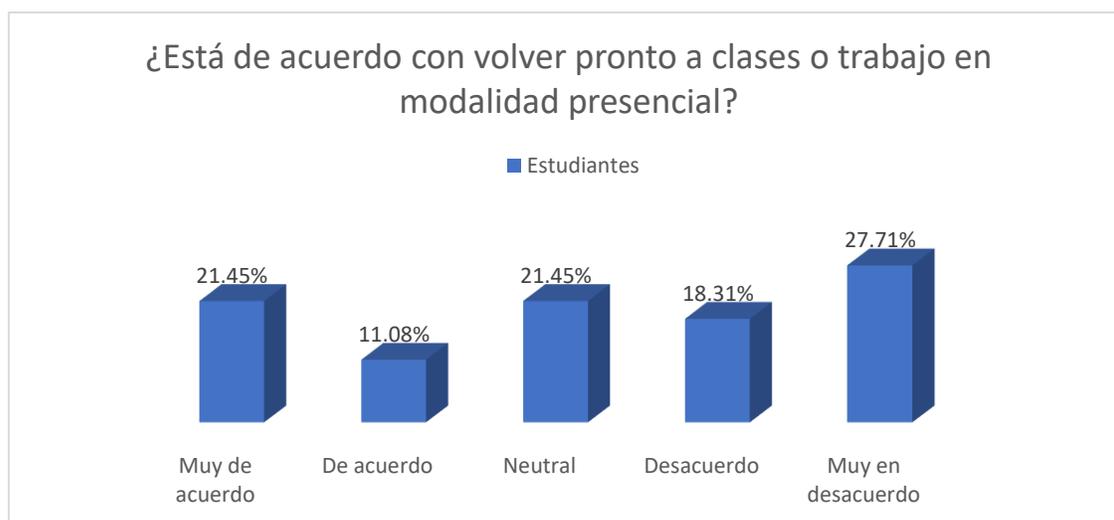


Figura 38. Óptica de una nueva normalidad y la intensidad en el espacio próximo.

Fuente: elaboración propia

Con relación a los estudiantes el parámetro presenta diversos resultados (Figura 39), por ejemplo, se observa que existe un 46 % de la población que está en desacuerdo con volver a la modalidad presencial y esto es importante, puesto que, se observa que los estudiantes que se encuentran en semestres más avanzados se inclinan en mayor porcentaje a no volver a la modalidad presencial, mientras que los estudiantes de reciente ingreso o que llevan 1 o 2 semestres de estudio su inclinación es a estar de acuerdo con volver a la modalidad presencial. Lo interesante, es que mientras que los que han avanzado en los estudios y avances de la carrera, suelen combinar el estudio y el trabajo, mientras que los que están en la etapa temprana de la carrera solo suelen estudiar y en su mayoría resalta la importancia de la interacción social. Por otro lado, la población que se encuentra en semestres más avanzados, ellos toman en cuenta el factor del tráfico para evitar que su calidad de vida se deteriore.



*Figura 39. Opinión sobre volver a la normalidad para los estudiantes.*

*Fuente: elaboración propia.*

De acuerdo con la posibilidad de la nueva realidad postcovid-19 (Figura 40), es importante resaltar, que los estudiantes se inclinan en buena medida hacia que existirá mayor intensidad hacia los destinos próximos, sobre distancias de 10 minutos o en un radio alrededor de los 300 metros desde su lugar de residencia en comparación de lo que ocurría antes de la pandemia COVID-19. Además, es importante resaltar en este que la movilidad modifica y moldea las practicas sociales para evitar crisis sanitarias como las vividas, que, también pueden moldear deseos y anhelos de la población hacia aspectos como su calidad de vida. Sobre todo, que la cercanía presupone un elemento del día a día de la población y que se resalta como el factor de importancia en la sociedad actual.

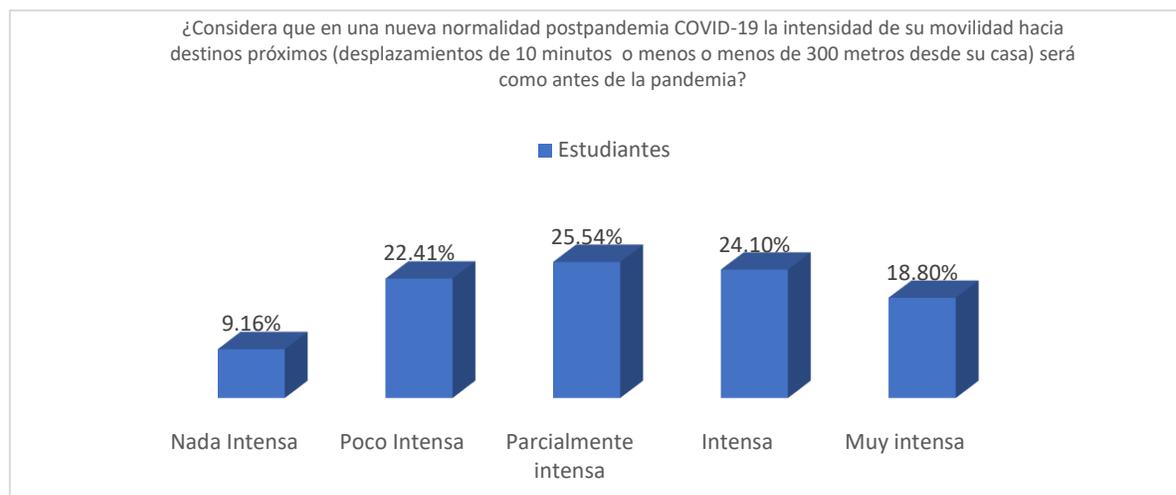


Figura 40. opinión de la nueva normalidad postpandemia COVID-19.

Fuente: Elaboración propia.

La población de administrativos de la FIUSAC (Figura 41) se vuelca por estar de acuerdo con volver a las actividades en modalidad presencial, aunque sigue existiendo un porcentaje de la población que toma una postura neutral sobre el futuro del trabajo en modalidad presencial. Es importante la postura de la población administrativa, ya que antes que se cerrara la Universidad de San Carlos, muchos de ellos ya estaban realizando actividades en modalidad presencial.

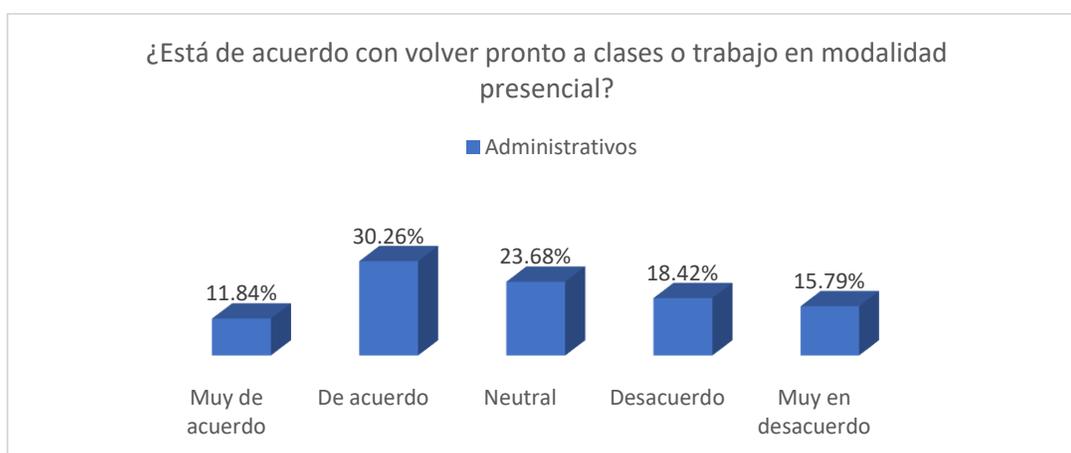


Figura 41. Opinión de los administrativos sobre la modalidad presencial de trabajo.

Fuente: elaboración propia

El elemento que hay que resaltar que denota la importancia hacia los lugares cercanos a su vivienda es la intensidad que cree la población administrativa (Figura 42) que tendrán los viajes hacia lugares cercanos ante un escenario postpandemia COVID-19 y que cree que habrá mayor intensidad. Aunque, en una proporción muy pequeña, se menciona que no tendrá tanta intensidad los lugares próximos a su vivienda.

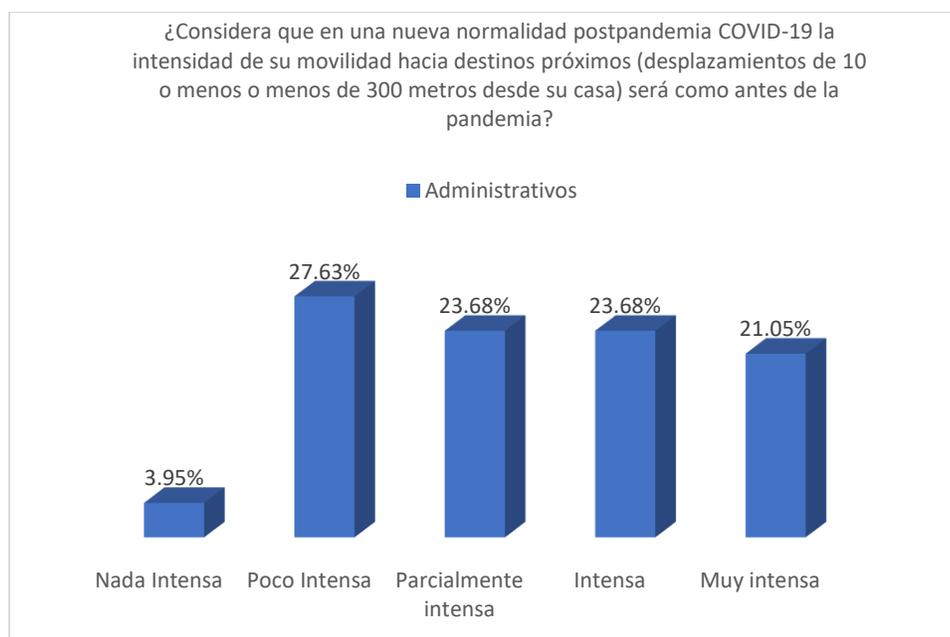


Figura 42. Óptica de una nueva normalidad postpandemia COVID-19 desde los administrativos.  
Fuente: elaboración propia

Ahora, la óptica generalizada de toda la población del estudio se pudo observar que una la mayor parte de la población está en desacuerdo con volver pronto a clases o trabajo en modalidad presencial (Figura 43), esta dinámica denota que un 43% se encuentra entre una posición de desacuerdo y muy en desacuerdo, lo que no restringe a la población que no sabe o tiene una posición neutral hacia volver o no a la modalidad presencial. Al mismo tiempo, se observa en la gráfica siguiente las diferentes posturas de la población encuestada y que demarcaría elementos para discusión a futuro sobre movilidad o de las nuevas normalidades postCOVID-19.

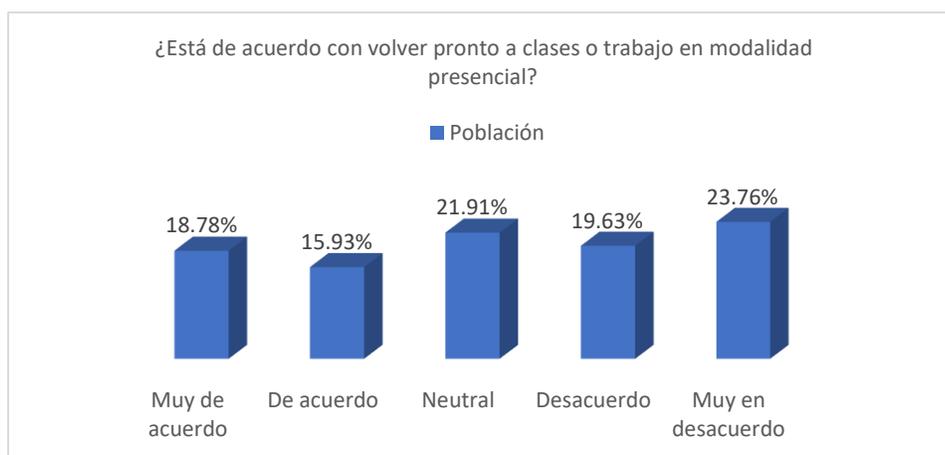


Figura 43. Óptica de toda la población encuestada sobre la modalidad presencial.

Fuente: elaboración propia.

Por último, es importante tomar en consideración la postura postpandemia COVID-19 que la población en su conjunto considera se estaría teniendo en cuanto a los desplazamientos cercanos a la vivienda (Figura 44) y las actividades en entornos próximos a la vivienda, donde se resalta la postura de que más del 42% de la población considera que habrá una intensidad considerable hacia los entornos próximos, lo cual puede demarcar tendencias de desarrollo con ópticas sustentables de movilidad o de desarrollo urbano sustentable.

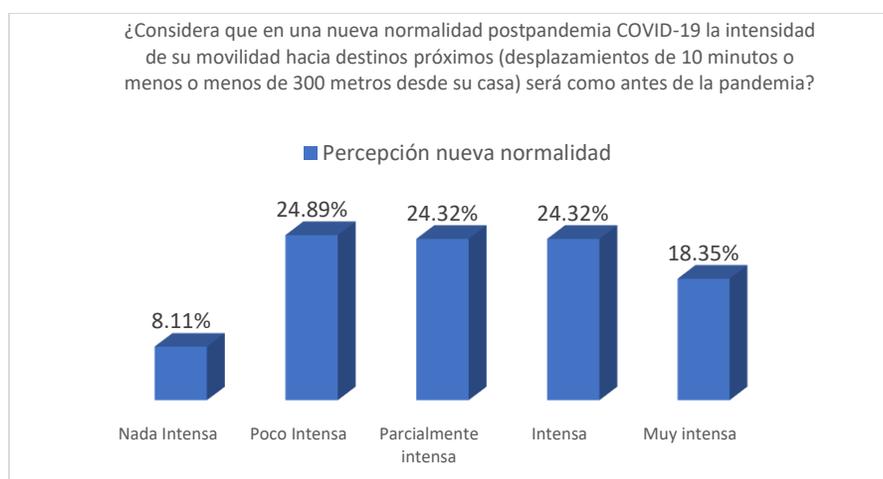


Figura 44. Óptica de la intensidad de movilidad en entornos próximos para la época postpandemia COVID-19.

Fuente: elaboración propia

## 11.2 Discusión de resultados

La dinámica del estudio se centró en una fase de la epidemia posterior a la flexibilidad de las restricciones gubernativas con relación a la movilidad y el COVID-19 en Guatemala en específico sobre la población estudiantil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, sobre todo, cuando una proporción de la población del país tuvo acceso a las vacunas y que la única medida que a nivel universitario se ha tomado son las clases virtuales. Aunque la enfermedad sigue latente y se sigue observando población que se contagia, la movilidad ha tomado nuevas rutas y enfoques. Esta dinámica restringe el alcance del presente estudio y el contexto que demarca los resultados y hallazgos obtenidos en la presente investigación.

Este estudio demarca el abordaje de la proximidad que debe ser discutido, analizado y debatido por tomadores de decisión, planificadores urbanos, políticos, económicos, ingenieros, arquitectos, urbanistas, académicos, entre otros; puesto que remarcaron es importante de respaldar y plasmar en la recuperación de una ciudad próxima y sobre todo, no volver a los viejos hábitos (Barbarossa, 2020; Mardones-Fernández et al., 2020) que nos encaminaron a dinámicas alejadas a la sustentabilidad y dificultaron enfrentar una crisis sanitaria como la que se vive con el COVID-19.

La proximidad como bien se ha definido anteriormente (Marquet & Miralles-Guasch, 2014; Miralles-Guasch & Marquet Sarda, 2012, 2013) no solo se centra en un tiempo o medición de distancia, puesto que obvia o reduce los modos de transporte, las dinámicas de proximidad o los elementos humanos que demarcan el día a día de la población. En este sentido, no se puede reducir a los desplazamientos próximos como un elemento de tiempo, sino de estructura social, estructura económica, estructura de la ciudad (Miralles-Guasch & Marquet Sarda, 2013) y, principalmente, desde la respuesta a crisis como la vivida por el COVID-19; ya que, entre más próximas las actividades, destinos, entornos económicos y sociales; mejor fue la respuesta hacia una crisis global que enfrentaron las ciudades en todo el mundo.

Si bien previo a la pandemia COVID-19 la discusión central de la movilidad radicaba en la proximidad como una solución al desarrollo urbano; ahora, se confirma la necesidad de una ciudad que pueda responder a los retos que demandan por crisis sanitarias, día a día de la población, la calidad de vida

y la interacción social. Puesto que, la crisis sanitaria provocada por la pandemia COVID-19 determinó que en efecto no hay nada más importante que la humanidad por sobre cualquier interés económico, político o individual por sobre la sociedad; denota la importancia de una ciudad más humana y sostenible (Mardones-Fernández et al., 2020).

A través de este estudio se explicó el comportamiento de movilidad de la población antes y durante la pandemia COVID-19 desde la óptica de la proximidad a partir del índice de sustentabilidad próxima, donde se observa que antes de la pandemia la población tenía un menor índice sustentable de movilidad en sus entornos próximos; lo que, se contrasta con lo que sucede en la actualidad, ya que, el indicador de sustentabilidad en entornos próximos incrementó desde diferentes perspectivas de la población (rango de edad, sexo, zona de residencia geográfica, ocupación, entre otros).

Se logró observar que la población más joven denota índices de movilidad sustentable hacia entornos próximos más altos que la población entre rangos de edad más altas, lo mismo ocurre con la población estudiantil, que la población de recién ingreso denota índices más altos que los estudiantes que trabajan o se encuentran en semestres de estudio más avanzados.

Existe una alta correlación entre la movilidad y las restricciones establecidas a nivel gubernativo, es decir, las disposiciones a nivel Ejecutivo Gubernamental fue de restringir y limitar la movilidad en diferentes situaciones, por ejemplo, se establecieron desde restricciones a nivel país y también, a nivel municipal, intradepartamentales, a nivel de colonias y zonas, entre otras. Sin embargo, se resalta que las soluciones que ese plantearon buscaban que la reducción de desplazamientos largos y centrarse en que se abasteciese la población en el entorno próximo, lo cual intensificó las actividades cercanas a las viviendas de toda la población. Las restricciones que se plantearon en Guatemala fueron similares a las establecidas en todo el mundo, puesto que todas medidas se establecieron para remarcar nuevos parámetros de comportamiento de movilidad (Borkowski et al., 2021) y esto incidió en la respuesta de los patrones culturales hacia las restricciones de movilidad implementadas.

Se observa una gran diferencia entre los tres segmentos de población evaluada y analizada, por ejemplo, la población estudiantil denotó índices de movilidad sustentable mayores que los docentes y administrativos; tanto, antes de la pandemia como en durante la pandemia COVID-19.

El índice de movilidad sustentable en entorno próximo toma como base la movilidad en desplazamientos en un radio de 300 metros o 10 minutos o menos en movilidad a partir de los desplazamientos a pie como de la movilidad en bicicleta; y se suma a un desplazamiento representativo que tuvo la población antes de la pandemia y durante la pandemia COVID-19. Además, toma en cuenta la importancia de la proximidad de la población para su día a día.

La movilidad es importante, ya que, desde estudios previos se logró demostrar que la expansión de las pandemias previas denotaron una correlación con el comportamiento de los flujos y cambios en el comportamiento humano denotaron influir el esparcimiento de la pandemia (Mendolia et al., 2021); se observa en el presente estudio que las acciones relacionadas a los nuevos flujos de movilidad que demarcó la población, demostró ser determinante en el esparcimiento de la enfermedad y, principalmente, que no se saturarán los servicios sanitarios públicos, pero que al final permitiría a la población satisfacer sus necesidades.

A pesar de que antes de la pandemia los entornos próximos o las tiendas de barrio eran importantes para la población ahora se logró observar y confirmar que en efecto sigue siendo importante y se proyecta a ser mucho más importante de lo que era antes, principalmente, en el abastecimiento de la población. Es más, se logró confirmar que tanto por la práctica de la población, como las medidas gubernamentales que se tomaron, están asociadas hacia las dinámicas de entorno próximo y eso evitó que de alguna manera se incrementaran los contagios y las medidas establecidas ayudaban mientras se encontraban soluciones de conseguir vacunas.

Otro de los factores que se rescatan en este estudio es que se observa que la población que vive en el interior de la República de Guatemala posee un comportamiento de movilidad en entornos próximos distinto de aquellas que viven en áreas urbanas sumamente grandes, como lo es Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala ya que, para las personas que viven en lugares apartados a una ciudad las distancias se convierten en más de dos kilómetros porque los servicios no se encuentran muy cercanos a sus viviendas.

Otro de los factores que se fueron encontrando dentro del mismo estudio es que la población solía ir a entornos próximos e incrementaron al mismo tiempo tanto los servicios que les abastecería, por

ejemplo, el surgimiento de los servicios a domicilio y el incremento de negocios locales. Por tanto, la proximidad se resalta como un factor determinante, ya que notó beneficios en los desplazamientos en una crisis de salud, como la que ha presentado la pandemia de COVID-19. Lo cual ha reducido

En comparación de la población que conforme mejora su situación económica o trabaja, sus intereses por una nueva dinámica virtual de estudio, demarca que la población estudiantil que se encuentra en sus estudios más avanzados optan porque las clases sean virtuales, y fundamentan su criterio debido al tráfico de ingreso a la Universidad, así como a factores de comportamiento urbano en el entorno de la ciudad; sin embargo, con la población de reciente ingreso a la Universidad de San Carlos de Guatemala optó porque se tuviera clases presenciales y sus decisiones se centran en la interacción social. De esta cuenta, la pandemia COVID-19 planteó nuevos escenarios que se deben de analizar, como factores de interacción social, el tráfico y la calidad de vida de aquella población que pasa horas en el tráfico para acceder a cualquier destino.

El COVID-19 dejó secuelas en cierto segmento de la población que demarcará cambios fundamentales en su movilidad a partir de su contagio. Es necesario adentrar en este grupo de población que hasta el momento no se ha estudiado sobre sus dinámicas de movilidad después de haber sido contagiado y cómo es su movilidad en la actualidad, si sus dinámicas hacia el entorno exterior de sus viviendas son intensas, se redujo, la calidad de vida actual, qué otros factores de las personas que comparten con ellas y las cuidan, lo que también denotan otros aspectos de movilidad en la familia, entre otros fenómenos.

Uno de los factores importantes a resaltar dentro del estudio es el uso del vehículo propio si bien una de las modalidades de prevención para el contagio del COVID-19 se asociaba al uso de transporte privado o en todo caso a la utilización del vehículo propio esto implicó en el incremento del uso del vehículo propio para evitar los contagios y denotó reducción en el uso del transporte público o extraurbano. Habría que estudiar el nuevo fenómeno que haya surgido a partir del uso de vehículo privado y cómo las nuevas dinámicas de movilidad se vieron afectadas. Al mismo tiempo, se observó que el uso de vehículo privado para desplazamientos cortos también se incrementó, lo que arroja nuevas líneas de estudio sobre las nuevas prácticas pot-COVID-19. Que en medida están asociadas a la óptica limitativa hacia el tráfico privado y propiciar, la movilidad peatonal, bicicleta y los medios

públicos no contaminantes ((Mardones-Fernández et al., 2020); no obstante, la óptica que se centró en ser una práctica (el uso de vehículo privado o compra de vehículo privado) llevó o llevará a crear una mayor dependencia a su uso y eso repercute en ópticas a futuro y sustentables.

Una parte interesante del comportamiento de la población que se ha contagiado denota que los niveles de sustentabilidad en entornos próximos es que la población que se contagió denotaba niveles de indicador menores antes de pandemia COVID-19. Las personas que no se han contagiado demostraban tener indicadores de sustentabilidad mucho más alto que están asociados a las prácticas diarias que la población efectuaba y realiza diariamente. Por tanto, un hallazgo importante de este estudio demarca que las actividades y actividades físicas mantienen una relación cuando se contagiaron y sobre la gente que no se contagió. Se puede concluir que los hábitos de la población antes de la pandemia, tienen asociación con la posibilidad de contagiarse; dado que, las dinámicas de la población con clasificación sustentable fueron menos propensos a contagiarse.

Se logró proponer también un una modelación de los desplazamientos próximos de las poblaciones analizadas y se pudo observar el comportamiento en asociación de los desplazamientos diarios o rutinarios que la población tiene y también se puede observar una gran diferenciación entre las personas que trabajan, así como las personas que solo estudian también de aquí deriva el factor de qué es lo que la población que trabaja considera y le da mayor importancia al tiempo de desplazamiento ya que no solo trabaja sino que debe desplazarse hacia los lugares de estudio o hacia los lugares de actividades propias sino que también los que no belio trabajan también ellos le dan mucha importancia a otros factores como la convivencia las actividades sociales también a las prácticas y a la interacción social que se tiene a partir de ello.

Uno de los elementos más importantes a debatir a partir de estos estudios se asocia hacia la consideración o el debate el distanciamiento social si bien se puso como práctica durante a lo largo de toda la pandemia y hasta el momento sigue observándose ciertos factores o ciertas actividades de distanciamiento social, de la necesidad de contacto (Mardones-Fernández et al., 2020), la movilidad tiene asociación sobre esas actividades de distanciamiento social que se ha impuesto a lo largo de la pandemia; por lo que debe de estudiarse a futuro es el factor post pandemia del distanciamiento social,

qué efectos ha tenido, cómo se ha comportado y qué otros factores tienen en consideración hacia elementos de este tipo de dinámicas de movilidad.

Es importante resaltar en este que la movilidad modifica y moldea las prácticas sociales para evitar crisis sanitarias como las vividas, que, también pueden moldear deseos y anhelos de la población hacia aspectos como su calidad de vida; tal y como se detalla que la demanda de proximidad se puede entender como un requerimiento de calidad de vida (Miralles-Guasch & Marquet Sarda, 2013). Sobre todo, que la cercanía presupone un elemento del día a día de la población y que se resalta como el factor de importancia en la sociedad actual y sobre todo, en óptica urbana, plantear elementos de enfoques compactos y multifuncionales ((Miralles-Guasch & Marquet Sarda, 2013) que han permitido dar respuesta inmediata a las crisis del COVID-19 y que puede denotar no solo la respuesta a crisis que existían previo a la pandemia COVID-19, sino a las crisis venideras que se lleguen a presentar en los entornos urbanos. Ya que, la prioridad en una crisis sanitaria o de otro tipo, es centrarse en la calidad de vida de la población que gira alrededor de la movilidad en entornos próximos.

Uno de los elementos de influencia que permitirá las discusiones a futuro del escenario de movilidad que se va a presentar, es que tan inclinados está la población de docentes a las diferentes nuevas normalidades que se pueden presentar, y principalmente, si se vuelcan hacia alguna tendencia, por razones de tráfico, movilidad, interacción social, entre otras. En ese sentido, se puede observar en la siguiente gráfica que existe una inclinación de los docentes hacia estar en desacuerdo con volver a clases de manera presencial, aunque se observa que un porcentaje que posee una postura neutral que puede inclinar la balanza hacia estar de acuerdo con regresar a la modalidad presencial.

Entre las razones de profundidad que demarcan el escenario a futuro de la modalidad presencial que tiene o tendrá un efecto en la movilidad diaria de la población universitaria, se suman los que mencionan que tienen una posición neutral, ya que mencionan que se puede optar por una modalidad híbrida que incluyan clases virtuales, pero que ayude a reducir la movilidad en tráfico; otras razones que justifican por qué las personas están en desacuerdo con volver a la modalidad presencial se habla del precio del transporte público, ya que, el precio del transporte público quedó con valores muchos más altos que no regresaron al valor que estaba antes de la pandemia COVID-19 pero que eso influye en la economía de los estudiantes.

Por último, se desea plantear que esta investigación en conjunto con otras asociadas con la proximidad (Miralles-Guasch et al., 2016; Miralles-Guasch & Cebollada, 2009; Miralles-Guasch & Marquet Sarda, 2013; Miralles, 2013) y el COVID-19 (Kehagia, 2020; Sánchez-Toscano Salgado & Hernández Aja, 2022; Thornton, 2020) demuestran que la proximidad y su incentivo en la vida diaria de la población demarca que se apega con la calidad de vida, satisfacción de sus necesidades primarias y en la solución de crisis en áreas urbanas y rurales. En ese sentido, la discusión de la movilidad en los entornos de ciudades en la actualidad debe plantear como esquema central una geografía humana que se apega a todos los esquemas planteados por las nuevas teorías de movilidad y su enfoque humano (Alvarez, Mercedes Reguant, 2014; Argueta, 2017; Gutiérrez, 2012; Santos, 2006) y que se ha demostrado con este estudio que al contar con soluciones de movilidad de proximidad en su estructura y funcionamiento se logró tener respuestas importantes para satisfacer las necesidades básicas durante una crisis global y mundial.

Asimismo, una de las riquezas de este estudio es que plantea las bases para investigaciones futuras asociadas con el COVID-19 y sus secuelas: distanciamiento social, calidad de vida, proximidad, movilidad y el enfoque híbrido de estudio, movilidad y vulnerabilidad de población afectada por COVID-19, cambio de hábitos de movilidad de la población, políticas asociadas con las inversiones o planificaciones post-COVID 19, Objetivos del Desarrollo Sostenible y el post-COVID-19, entre otras líneas que se discuten desde una óptica metodológica, teórica-conceptual del presente estudio. Además, se cumplió con todos los objetivos trazados en el estudio, se obtuvieron hallazgos empíricos importantes, se produjo una base de datos y se innovó con el levantamiento de una encuesta con una mezcla entre la proximidad y la multimodalidad para estudiar viajes diarios de la población. Por lo que, se concluye que se cumple con todo el rigor científico que demanda y requiere un estudio de investigación con base en las aportaciones metodológicas, empíricas y bases conceptuales planteadas en la presente investigación.

**12 Referencias**

- Alvarez, Mercedes Reguant, F. M.-O. (2014). Operacionalización de conceptos/variables. *Diposit Digital de La UB*, 1, 10.  
[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/20300/1/2020\\_GutierrezWaltero\\_manejo\\_integrado\\_endoparásitos\\_ectoparásitos.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/20300/1/2020_GutierrezWaltero_manejo_integrado_endoparásitos_ectoparásitos.pdf)
- Amézquita, L.-L., Durán-Matiz, D.-F., & Fajardo-Morales, D.-H. (2016). Matriz origen-destino y eficiencia en modos de transporte urbano: un análisis de la movilidad de Bogotá. *Semestre Económico*, 19(39), 91–112. <https://doi.org/10.22395/seec.v19n39a4>
- Antolín, G., Barreda, R., Cordera, R., Alonso, B., dell’Olio, L., Moura, J. L., & Ibeas, Á. (2015). Metodología de diseño de encuestas origen-destino incorporando análisis del estacionamiento. *Ingeniería de Transporte*, 19, 5–20.
- Argueta, J. L. (2017). La permeabilidad y movilidad peatonal en los fraccionamientos cerrados de interés social. Villas de la Hacienda, Municipio Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, México. *Revista Transporte y Territorio*, 17(17), 145–171.
- Barbarossa, L. (2020). The post pandemic city: Challenges and opportunities for a non-motorized urban environment. An overview of Italian cases. *Sustainability (Switzerland)*, 12(17), 1–19. <https://doi.org/10.3390/su12177172>
- Borkowski, P., Jażdżewska-Gutta, M., & Szmelter-Jarosz, A. (2021). Lockdowned: Everyday mobility changes in response to COVID-19. *Journal of Transport Geography*, 90(November 2020). <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102906>
- Clifton, K., & Muhs, C. (2012). Capturing and representing multimodal trips in travel surveys. *Transportation Research Record*, 2285, 74–83. <https://doi.org/10.3141/2285-09>
- Corwin, S., Zarif, R., Berdichevskiy, A., & Pankratz, D. (2020). The futures of mobility after COVID-19. Scenarios for transportation in a postcoronavirus world. *Deloitte Development LLC*, 1–21.
- Daher, C., Ferri, M., Vich, G., Foraster, M., Koch, S., Carrasco, G., Khomenko, S., Baraibar, S.,

- Hidalgo, L., & Nieuwenhuijsen, M. (2020). Movilidad y COVID-19: ¿Cómo debemos rediseñar el transporte para un nuevo futuro? *Instituto de Salud Global Barcelona ISGlobal*, 4(5), 1–5.
- Díez, J. C. (2020). Post COVID-19: retos para Iberoamérica. *Pensamiento Iberoamericano*, 34–41.
- Guerrero, D., Winfield, F., & Martí, D. (2021). La calle post COVID-19: prácticas emergentes y nuevas dinámicas urbanas. *Topofilia, Revista de Arquitectura, Urbanismo y Territorios*, 21, 82–97.
- Gutiérrez, A. (2012). ¿Qué es la movilidad? Elementos para (Re) Construir las definiciones básicas del campo del transporte. *Bitacora*, 21(2), 61–74.
- Herrero, D. C., Tapia, M., Prieto, J., Vaquero, M., & Sánchez, P. (2020). La nueva movilidad al trabajo post COVID-19 : por una ciudad más activa y sostenible. *Telos, December*.
- Ibeas, Á. (2007). *Manual de encuestas de movilidad*.
- Kehagia, F. (2020). COVID-19 and Sustainable mobility. *Springer Optimization and Its Applications*, 128, 99–119.
- Mardones-Fernández, N., Luque-Valdivia, J., & Aseguinolaza-Braga, I. (2020). La ciudad del cuarto de hora, ¿una solución sostenible para la ciudad postCOVID-19? *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 204, 653–664. <https://doi.org/10.37230/cytet.2020.205.13.1>
- Marquet, O., & Miralles-Guasch, C. (2014). Walking short distances. The socioeconomic drivers for the use of proximity in everyday mobility in Barcelona. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 70, 210–222. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.10.007>
- Martin, S. F., & Bergmann, J. (2020). Shifting forms of mobility related to COVID-19. In *Time for a Reset?* (pp. 1–12).
- Mendolia, S., Stavrunova, O., & Yerokhin, O. (2021). Determinants of the community mobility during the COVID-19 epidemic: the role of government regulations and information. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 13778. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2021.01.023>
- Miralles-Guasch, C., & Cebollada, Á. (2009). Daily mobility and sustainability: An interpretation from the perspective of human geography. *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, 50, 193–216.

- Miralles-Guasch, C., & Marquet Sarda, O. (2012). Un análisis de la ciudad compacta a través de los tiempos de desplazamiento. *8 Congresso Internacinoal Cidade Virtual e Territorio, 18022*, 8–10.
- Miralles-Guasch, C., & Marquet Sarda, O. (2013). Dinámicas de proximidad en ciudades multifuncionales. *Ciudad y Territorio, Estudios Territoriales, XLV(177)*, 503–512.
- Miralles-Guasch, C., Melo, M. M., & Marquet, O. (2016). A gender analysis of everyday mobility in urban and rural territories: from challenges to sustainability. *Gender, Place and Culture, 23(3)*, 398–417. <https://doi.org/10.1080/0966369X.2015.1013448>
- Miralles, C. (2013). Presentación : Dossier Metodologías Y Nuevos Retos en el análisis de la movilidad y el transporte. *Revista Transporte y Territorio, 8*, 1–6.
- Sánchez-Toscano Salgado, G., & Hernández Aja, A. (2022). Centralidad, movilidad y proximidad. Evolución del comercio en la ciudad pre-COVID. Madrid, 1996-2018. *Revista INVI, 37(104)*, 276–302. <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2022.63525>
- Santos, M. (2006). *A Natureza do Espaço. Técnica e Tempo. Razão e Emoção* (E. da U. de S. Paulo (ed.)).
- Spickermann, A., Grienitz, V., & Von Der Gracht, H. A. (2014). Heading towards a multimodal city of the future: Multi-stakeholder scenarios for urban mobility. *Technological Forecasting and Social Change, 89*, 201–221. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.036>
- Thornton, G. (2020). *Personal mobility experience post COVID-19. September*.

**13 Apéndice**

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN TODA LA POBLACIÓN ANALIZADA

ANTES DE PANDEMIA											
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
I antes = $0.2((X1)/Xtotal) + 0.2((Y1)/Ytotal) + 0.2(D1/Dtotales) + 0.4((Z1)/Ztotal) + 0.2(W1+W2+W3+W4+W5)$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1	
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75	
		$0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal)$ x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		$0.1((Y1)/Ytotal)$ Y1 = tiempo caminata y bicicleta		$0.2(D1)/D Total$ D1 = caminata y bicicleta		$0.4((Z1)/Ztotal)$ Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5	
									Muy poco	0.25	
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Nada importante	0	
		0.078236131		0.083528057		0.269163901		0.406285985		0.722617354	
										0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)	
		I ANTES DE PANDEMIA	0.007823613	0.008352806		0.05383278		0.162514394	0.144523471	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
		I ANTES DE PANDEMIA							0.377047064		CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD
	DURANTE DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
I antes = $0.2((X1)/Xtotal) + 0.2((Y1)/Ytotal) + 0.2(D1/Dtotales) + 0.4((Z1)/Ztotal) + 0.2(W1+W2+W3+W4+W5)$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1	
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75	
		$0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal)$ x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		$0.1((Y1)/Ytotal)$ Y1 = tiempo caminata y bicicleta		$0.2(D1)/D Total$ D1 = caminata y bicicleta		$0.4((Z1)/Ztotal)$ Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5	
									Muy poco	0.25	
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Nada importante	0	
		0.113798009		0.118497307		0.26062905		0.418444761		0.711593172	
										0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)	
		I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.011379801	0.011849731		0.05212581		0.167377904	0.142318634	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
		I DESPUÉS DE PANDEMIA							0.38505188		CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN ADMINISTRATIVOS

ANTES DE PANDEMIA											
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS			
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2		
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1	
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75	
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5	
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes		Z total = número modos de transporte				Muy poco	0.25	
	0.092105263		0.108128701		0.24122807		0.331140351		Nada importante	0	
	I ANTES DE PANDEMIA		0.009210526		0.048245614		0.13245614		0.148026316	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
<b>I ANTES DE PANDEMIA</b>							<b>0.348751467</b>				<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>
DURANTE DE PANDEMIA											
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS			
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2		
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1	
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75	
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5	
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes		Z total = número modos de transporte				Muy poco	0.25	
	0.078947368		0.085526316		0.222222222		0.289473684		Nada importante	0	
	I DESPUÉS DE PANDEMIA		0.007894737		0.044444444		0.115789474		0.146052632	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
<b>I DESPUÉS DE PANDEMIA</b>							<b>0.322733918</b>				<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN ESTUDIANTES

ANTES DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
Indicador de sustentabilidad	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA				0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta	
	X total = total número de modos				Y total = total tiempo viajes		Z total = número modos de transporte		Poco	0.5
Indicador de sustentabilidad	0.106024096				0.108507679		0.276305221		0.460567986	
	I ANTES DE PANDEMIA				0.01060241		0.010850768		0.055261044	
							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.184227194	
							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.14253012	
							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.712650602	
							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)	
							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.403471537	
DURANTE DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
Indicador de sustentabilidad	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA				0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta	
	X total = total número de modos				Y total = total tiempo viajes		Z total = número modos de transporte		Poco	0.5
Indicador de sustentabilidad	0.161445783				0.156542359		0.276037483		0.475100402	
	I DESPUÉS DE PANDEMIA				0.016144578		0.015654236		0.055207497	
							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.190040161	
							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.690963855	
							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)	
							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.138192771	
							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.415239243	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN DOCENTES

MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN DOCENTES											
ANTES DE PANDEMIA											
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1	
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75	
Indicador de sustentabilidad	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA			0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos			Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
Indicador de sustentabilidad	I ANTES DE PANDEMIA			0.002581017		0.053039832		0.130786164		0.147169811	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
	I ANTES DE PANDEMIA							0.335463616		CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD	
DURANTE DE PANDEMIA											
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1	
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75	
Indicador de sustentabilidad	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA			0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos			Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
Indicador de sustentabilidad	I DESPUÉS DE PANDEMIA			0.00584211		0.04884696		0.141509434		0.149056604	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
	I DESPUÉS DE PANDEMIA							0.348299096		CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN OTROS DEPARTAMENTOS

ANTES DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO					DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.177083333		0.148484251		0.253472222		0.477256944		Nada importante	0
	I ANTES DE PANDEMIA		0.017708333		0.050694444		0.190902778		0.141666667	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
<b>I ANTES DE PANDEMIA</b>					<b>0.415820647</b>		<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>			
DURANTE DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO					DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.15625		0.15431657		0.234953704		0.453125		Nada importante	0
	I DESPUÉS DE PANDEMIA		0.015625		0.046990741		0.18125		0.135416667	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
<b>I DESPUÉS DE PANDEMIA</b>					<b>0.394714064</b>		<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>			

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN CIUDAD DE VILLA CANALES

ANTES DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO					DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
		0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25
		0.083333333		0.006410256		0.212962963		0.7	Nada importante	0
	I ANTES DE PANDEMIA	0.008333333	0.000641026		0.042592593		0.28	0.145833333	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
	I ANTES DE PANDEMIA							0.477400285	CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD	
DURANTE DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO					DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
		0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25
		0.166666667		0.166666667		0.287037037		0.520833333	Nada importante	0
	I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.016666667	0.016666667		0.057407407		0.208333333	0.154166667	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
	I DESPUÉS DE PANDEMIA							0.453240741	CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN CIUDAD DE SANTA CATARINA PINULA

ANTES DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
$I_{antes} = 0.2((X1)/Xtotal) + 0.2((Y1)/Ytotal) + 0.2(D1/Dtotales) + 0.4((Z1)/Ztotal) + 0.2(W1+W2+W3+W4+W5)$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				CAMINATA		Importante	0.75
		0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25
		0		0.013558201		0.277777778		0.416666667	Nada importante	0
	I ANTES DE PANDEMIA	0	0.00135582		0.055555556		0.166666667	0.133333333	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
							<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>			
<p style="text-align: center;"><b>I ANTES DE PANDEMIA 0.356911376</b></p>										
DURANTE DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
$I_{despues} = 0.2((X1)/Xtotal) + 0.2((Y1)/Ytotal) + 0.2(D1/Dtotales) + 0.4((Z1)/Ztotal) + 0.2(W1+W2+W3+W4+W5)$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				CAMINATA		Importante	0.75
		0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25
		0.083333333		0.044444444		0.240740741		0.5	Nada importante	0
	I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.008333333	0.004444444		0.048148148		0.2	0.15	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
							<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>			
<p style="text-align: center;"><b>I DESPUÉS DE PANDEMIA 0.410925926</b></p>										



# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN CIUDAD DE PETAPA

ANTES DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
		0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25
		0.069767442		0.086413042		0.263565891		0.329457364	Nada importante	0
	I ANTES DE PANDEMIA	0.006976744		0.008641304		0.052713178		0.131782946	0.138372093	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
	<b>I ANTES DE PANDEMIA</b>						<b>0.338486265</b>		<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>	
DURANTE DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
		0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25
		0.162790698		0.175338374		0.258397933		0.344573643	Nada importante	0
	I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.01627907		0.017533837		0.051679587		0.137829457	0.139534884	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
	<b>I DESPUÉS DE PANDEMIA</b>						<b>0.362856835</b>		<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN CIUDAD DE FRAIJANES

ANTES DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
$I_{antes} = 0.2((X1)/Xtotal) + 0.2((Y1)/Ytotal) + 0.2(D1/Dtotal) + 0.4((Z1)/Ztotal) + 0.2(W1+W2+W3+W4+W5)$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
		$0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal)$ x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		$0.1((Y1)/Ytotal)$ Y1 = tiempo caminata y bicicleta		$0.2(D1)/Dtotal$ D1 = caminata y bicicleta		$0.4((Z1)/Ztotal)$ Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25
		0		0.021375		0.22222222		0.2	Nada importante	0
	I ANTES DE PANDEMIA	0	0.0021375		0.04444444		0.08	0.155	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)
	<b>I ANTES DE PANDEMIA</b>							<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>	<b>0.281581944</b>	
DURANTE DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
$I_{después} = 0.2((X1)/Xtotal) + 0.2((Y1)/Ytotal) + 0.2(D1/Dtotal) + 0.4((Z1)/Ztotal) + 0.2(W1+W2+W3+W4+W5)$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
		$0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal)$ x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		$0.1((Y1)/Ytotal)$ Y1 = tiempo caminata y bicicleta		$0.2(D1)/Dtotal$ D1 = caminata y bicicleta		$0.4((Z1)/Ztotal)$ Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25
		0.1		0.00833333		0.23333333		0.2	Nada importante	0
	I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.01	0.00083333		0.04666667		0.08	0.145	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)
	<b>I DESPUÉS DE PANDEMIA</b>							<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>	<b>0.2825</b>	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN CIUDAD DE CHINAUTLA

ANTES DE PANDEMIA											
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1	
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75	
Indicador de sustentabilidad	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Muy poco	0.5	
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25	
	0.16666667		0.05555556		0.203703704		0.38888889		Nada importante	0	
	I ANTES DE PANDEMIA		0.01666667		0.00555556		0.040740741		0.15555556		0.708333333
											0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
I ANTES DE PANDEMIA							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.360185185		
DURANTE DE PANDEMIA											
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1	
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75	
Indicador de sustentabilidad	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5	
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25	
	0.5		0.363636364		0.203703704		0.333333333		Nada importante	0	
	I DESPUÉS DE PANDEMIA		0.05		0.036363636		0.040740741		0.133333333		0.541666667
											0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
I DESPUÉS DE PANDEMIA							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.368771044		

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN CIUDAD DE AMATITLAN

ANTES DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
$I_{antes} = 0.2((X1)/Xtotal) + 0.2((Y1)/Ytotal) + 0.2(D1/Dtotal) + 0.2((Z1)/Ztotal) + 0.2((W1+W2+W3+W4+W5))$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
		0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25
		0		0.064489347		0.23015873		0.547619048	Nada importante	0
	I ANTES DE PANDEMIA	0	0.006448935		0.046031746		0.219047619	0.157142857	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
<b>I ANTES DE PANDEMIA</b>								<b>0.428671157</b>	<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>	
DURANTE DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
$I_{despues} = 0.2((X1)/Xtotal) + 0.2((Y1)/Ytotal) + 0.2(D1/Dtotal) + 0.2((Z1)/Ztotal) + 0.2((W1+W2+W3+W4+W5))$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
		0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25
		0.142857143		0.161236424		0.277777778		0.648809524	Nada importante	0
	I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.014285714	0.016123642		0.055555556		0.25952381	0.164285714	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
<b>I DESPUÉS DE PANDEMIA</b>								<b>0.509774436</b>	<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN CIUDAD DE VILLA NUEVA

ANTES DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO					DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA BICICLETA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE BICICLETA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA BICICLETA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante Importante Poco Muy poco Nada importante	1 0.75 0.5 0.25 0
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y biciclet		0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)	
	X total = total número de modos 0.048780488		Y total = total tiempo viajes 0.037480997		0.287262873		0.419337979		0.68902439	
	I ANTES DE PANDEMIA 0.004878049		0.0037481		0.057452575		0.167735192		0.137804878	
	I ANTES DE PANDEMIA							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		
	0.371618793									
DURANTE DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO					DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA BICICLETA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE BICICLETA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA BICICLETA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante Importante Poco Muy poco Nada importante	1 0.75 0.5 0.25 0
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y biciclet		0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)	
	X total = total número de modos 0.06097561		Y total = total tiempo viajes 0.052686684		0.265582656		0.457317073		0.664634146	
	I DESPUÉS DE PANDEMIA 0.006097561		0.005268668		0.053116531		0.182926829		0.132926829	
	I DESPUÉS DE PANDEMIA							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		
	0.380336419									

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN CIUDAD DE MIXCO

ANTES DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
$I_{antes} = 0.2((X1)/Xtotal) + 0.2((Y1)/Ytotal) + 0.2(D1/Dtotales) + 0.4((Z1)/Ztotal) + 0.2(W1+W2+W3+W4+W5)$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.028571429		0.040035272		0.273650794		0.343238095		Nada importante	0
I ANTES DE PANDEMIA	0.002857143	0.004003527	0.054730159	0.137295238	0.146857143	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante			
I ANTES DE PANDEMIA							0.34574321		CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD	
DURANTE DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
$I_{despues} = 0.2((X1)/Xtotal) + 0.2((Y1)/Ytotal) + 0.2(D1/Dtotales) + 0.4((Z1)/Ztotal) + 0.2(W1+W2+W3+W4+W5)$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.068571429		0.089220634		0.267936508		0.383428571		Nada importante	0
I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.006857143	0.008922063	0.053587302	0.153371429	0.143428571	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante			
I DESPUÉS DE PANDEMIA							0.366166508		CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN CIUDAD DE GUATEMALA

ANTES DE PANDEMIA											
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
$I_{antes} = 0.2((X1)/Xtotal) + 0.2((Y1)/Ytotal) + 0.2(D1/Dtotales) + 0.4((Z1)/Ztotal) + 0.2(W1+W2+W3+W4+W5)$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1	
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE		Nada importante		0.75				
		$0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal)$ x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		$0.1((Y1)/Ytotal)$ Y1 = tiempo caminata y bicicleta		$0.2(D1)/DTotal$ D1 = caminata y bicicleta		$0.4((Z1)/Ztotal)$ Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5	
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25	
		0.102564103		0.122416459		0.278252612		0.409900285	Nada importante	0	
		I ANTES DE PANDEMIA	0.01025641	0.012241646		0.055650522		0.163960114	0.145940171	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)	
		I ANTES DE PANDEMIA 0.388048863							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		
DURANTE DE PANDEMIA											
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
$I_{despues} = 0.2((X1)/Xtotal) + 0.2((Y1)/Ytotal) + 0.2(D1/Dtotales) + 0.4((Z1)/Ztotal) + 0.2(W1+W2+W3+W4+W5)$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1	
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE		Nada importante		0.75				
		$0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal)$ x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		$0.1((Y1)/Ytotal)$ Y1 = tiempo caminata y bicicleta		$0.2(D1)/DTotal$ D1 = caminata y bicicleta		$0.4((Z1)/Ztotal)$ Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5	
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25	
		0.136752137		0.14394457		0.267331434		0.415598291	Nada importante	0	
		I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.013675214	0.014394457		0.053466287		0.166239316	0.147008547	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)	
		I DESPUÉS DE PANDEMIA 0.394783821							CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN MUJER

MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN MUJER											
ANTES DE PANDEMIA											
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1	
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75	
Indicador de sustentabilidad	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5	
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25	
Indicador de sustentabilidad	0.095744681		0.076536263		0.288416076		0.416945289		Nada importante	0	
	0.09574468		0.007653626		0.057683215		0.166778116		0.142021277	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
I ANTES DE PANDEMIA							0.383710702				CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD
DURANTE DE PANDEMIA											
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1	
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75	
Indicador de sustentabilidad	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5	
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25	
Indicador de sustentabilidad	0.170212766		0.158660384		0.264775414		0.394503546		Nada importante	0	
	0.017021277		0.015866038		0.052955083		0.157801418		0.6875	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
I DESPUÉS DE PANDEMIA							0.381143816				CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN HOMBRES

ANTES DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.07184466		0.08608041		0.262135922		0.402394822		Nada importante	0
	I ANTES DE PANDEMIA	0.007184466	0.00860804	0.052427184			0.160957929	0.145436893	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
I ANTES DE PANDEMIA							0.374614513		CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD	
DURANTE DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.093203883		0.103835835		0.259115426		0.427184466		Nada importante	0
	I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.009320388	0.010383583	0.051823085			0.170873786	0.14407767	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante	
I DESPUÉS DE PANDEMIA							0.386478513		CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN ESTUDIANTE Y NO TRABAJA

ANTES DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
$I_{antes} = 0.2((X1)/X_{total}) + 0.2((Y1)/Y_{total}) + 0.2((D1)/D_{totales}) + 0.4((Z1)/Z_{total}) + 0.2((W1+W2+W3+W4+W5))$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.136585366		0.130368491		0.280216802		0.4685482		Nada importante	0
	I ANTES DE PANDEMIA	0.013658537		0.013036849		0.05604336		0.18741928	0.138780488	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
<b>I ANTES DE PANDEMIA</b>								<b>0.408938514</b>		<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>
DURANTE DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
$I_{después} = 0.2((X1)/X_{total}) + 0.2((Y1)/Y_{total}) + 0.2((D1)/D_{totales}) + 0.4((Z1)/Z_{total}) + 0.2((W1+W2+W3+W4+W5))$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.219512195		0.218848918		0.27804878		0.500813008		Nada importante	0
	I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.02195122		0.021884892		0.055609756		0.200325203	0.133658537	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
<b>I DESPUÉS DE PANDEMIA</b>								<b>0.433429607</b>		<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN ESTUDIANTE Y TRABAJA

ANTES DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
$I_{antes} = 0.2((X1)/Xtotal) + 0.2((Y1)/Ytotal) + 0.2(D1/Dtotales) + 0.4((Z1)/Ztotal) + 0.2(W1+W2+W3+W4+W5)$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE		Nada importante		0.75			
		$0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal)$ x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		$0.1((Y1)/Ytotal)$ Y1 = tiempo caminata y bicicleta		$0.2(D1)/D\ Total$ D1 = caminata y bicicleta		$0.4((Z1)/Ztotal)$ Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25
		0.07766903		0.08613224		0.27184466		0.449433657	Nada importante	0
	I ANTES DE PANDEMIA	0.00776699	0.008613224		0.054368932		0.179773463	0.145873786	0.729368932	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
I ANTES DE PANDEMIA								CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.396396395
DURANTE DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
$I_{despues} = 0.2((X1)/Xtotal) + 0.2((Y1)/Ytotal) + 0.2(D1/Dtotales) + 0.4((Z1)/Ztotal) + 0.2(W1+W2+W3+W4+W5)$	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE		Nada importante		0.75			
		$0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal)$ x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		$0.1((Y1)/Ytotal)$ Y1 = tiempo caminata y bicicleta		$0.2(D1)/D\ Total$ D1 = caminata y bicicleta		$0.4((Z1)/Ztotal)$ Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25
		0.106796117		0.093694421		0.274002157		0.455097087	Nada importante	0
	I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.010679612	0.009369442		0.054800431		0.182038835	0.142475728	0.712378641	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
I DESPUÉS DE PANDEMIA								CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.399364048

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN CONTAGIADOS

ANTES DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
		0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25
		0.058981233		0.076476238		0.260053619		0.394727435	Nada importante	0
	I ANTES DE PANDEMIA	0.005898123		0.007647624		0.052010724		0.157890974	0.145710456	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
	<b>I ANTES DE PANDEMIA</b>						<b>0.369157901</b>		<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>	
DURANTE DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
		0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte	Muy poco	0.25
		0.09383378		0.099303258		0.255287459		0.395487042	Nada importante	0
	I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.009383378		0.009930326		0.051057492		0.158194817	0.142225201	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
	<b>I DESPUÉS DE PANDEMIA</b>						<b>0.370791214</b>		<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN NO CONTAGIADOS

ANTES DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
Indicador de sustentabilidad	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Muy poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.1		0.091498748		0.279461279		0.419350649		0.715909091	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)
	I ANTES DE PANDEMIA	0.01	0.009149875		0.055892256		0.16774026		0.143181818	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
<b>I ANTES DE PANDEMIA</b>							<b>0.385964209</b>		<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>	
DURANTE DE PANDEMIA										
Indicador de sustentabilidad	DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
	MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
Indicador de sustentabilidad	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.136363636		0.140192399		0.266666667		0.444393939		0.712121212	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)
	I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.013636364	0.01401924		0.053333333		0.177757576		0.142424242	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
<b>I DESPUÉS DE PANDEMIA</b>							<b>0.401170755</b>		<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN 61-73 AÑOS

ANTES DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.01754386		0.028508772		0.212475634		0.359649123		Nada importante	0
	I ANTES DE PANDEMIA		0.001754386		0.042495127		0.143859649		0.143859649	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
<b>I ANTES DE PANDEMIA</b>							<b>0.334819688</b>			<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>
DURANTE DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.052631579		0.071090159		0.196881092		0.385964912		Nada importante	0
	I DESPUÉS DE PANDEMIA		0.005263158		0.039376218		0.154385965		0.144736842	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
<b>I DESPUÉS DE PANDEMIA</b>							<b>0.350871199</b>			<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN ESTUDIANTES 51-60 AÑOS

ANTES DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO					DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.038461538		0.045787546		0.229344729		0.27991453		Nada importante	0
	I ANTES DE PANDEMIA		0.003846154		0.004578755		0.111965812		0.153846154	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
I ANTES DE PANDEMIA							0.32010582		CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD	
DURANTE DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO					DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.038461538		0.051068376		0.205128205		0.303418803		Nada importante	0
	I DESPUÉS DE PANDEMIA		0.003846154		0.041025641		0.121367521		0.151282051	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
I DESPUÉS DE PANDEMIA							0.322628205		CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN ESTUDIANTES 41-50 AÑOS

ANTES DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
		0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
									Muy poco	0.25
									Nada importante	0
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)
		0.031914894		0.031248657		0.25177305		0.387234043		0.731382979
										W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
		I ANTES DE PANDEMIA	0.003191489	0.003124866		0.05035461		0.154893617		0.146276596
		<b>I ANTES DE PANDEMIA</b>						<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>		
	<b>0.357841178</b>									
DURANTE DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
		0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta	Poco	0.5
									Muy poco	0.25
									Nada importante	0
		X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)
		0.053191489		0.07005158		0.219858156		0.388297872		0.720744681
										W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
		I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.005319149	0.007005158		0.043971631		0.155319149		0.144148936
		<b>I DESPUÉS DE PANDEMIA</b>						<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>		
	<b>0.355764023</b>									

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN ESTUDIANTES 31-40 AÑOS

ANTES DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO					DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.043478261		0.060942962		0.283091787		0.395217391		Nada importante	0
	I ANTES DE PANDEMIA		0.004347826		0.056618357		0.158086957		0.15173913	0.758695652
	I ANTES DE PANDEMIA					0.376886567		CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)
	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante									
DURANTE DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO					DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.060869565		0.085822493		0.301449275		0.417391304		Nada importante	0
	I DESPUÉS DE PANDEMIA		0.006086957		0.060289855		0.166956522		0.149565217	0.747826087
	I DESPUÉS DE PANDEMIA					0.3914808		CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD		0.2 (W1+W2+W3+W4+W5)
	W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante									

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN 21-30 AÑOS

ANTES DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1*((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y biciclet		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.113074205		0.12458146		0.283078131		0.465791688		Nada importante	0
	I ANTES DE PANDEMIA	0.01130742	0.012458146		0.056615626		0.186316675	0.138339223	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada Importante	
I ANTES DE PANDEMIA							0.40503709		CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD	
DURANTE DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO				DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS		
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1*((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y biciclet		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.155477032		0.150179956		0.275225756		0.452826855		Nada importante	0
	I DESPUÉS DE PANDEMIA	0.015547703	0.015017996		0.055045151		0.181130742	0.13869258	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada Importante	
I DESPUÉS DE PANDEMIA							0.405434171		CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD	

# Informe final proyecto de investigación 2021

Dirección General de Investigación –DIGI-

## MODELACIÓN DE MOVILIDAD A TRAVÉS DE LA PONDERACIÓN 18-20 AÑOS

ANTES DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO					DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.144736842		0.109492468		0.301169591		0.389692982		Nada importante	0
	I ANTES DE PANDEMIA		0.014473684		0.060233918		0.155877193		0.145394737	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
<b>I ANTES DE PANDEMIA</b>							<b>0.386928779</b>		<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>	
DURANTE DE PANDEMIA										
DESPLAZAMIENTO A UN DESTINO					DESTINOS PRÓXIMOS		MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD		IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	
MODO DE TRANSPORTE	0.1	TIEMPO DE TRASLADO DE TOTAL DE VIAJE	0.1	DESTINOS PRÓXIMOS	0.2	MODO TRANSPORTE PROXIMIDAD	0.4	IMPORTANCIA DESPLAZAMIENTOS PRÓXIMOS	0.2	
Indicador de sustentabilidad										
	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	CAMINATA PORCENTAJE	(TIEMPO TOTAL DE VIAJE CAMINATA Y BICICLETA/TOTAL DE VIAJE)*1	NÚMERO DE DESTINOS (VIAJES POSIBLES)	NÚMERO DE DESTINOS / NÚMERO DESTINOS TOTALES MÁXIMO	CAMINATA	(CAMINATA Y BICICLETA/MODOS DE TRANSPORTES EMPLEADOS)*1	Muy importante	1
	BICICLETA		BICICLETA PORCENTAJE				BICICLETA		Importante	0.75
	0.1((CAMINATA + BICICLETA)/Xtotal) x1 = 1 si es CAMINATA Y BICICLETA		0.1 ((Y1) / Y total) Y1 = tiempo caminata y bicicleta		0.2 (D1) / D Total D1 = caminata y bicicleta		0.4 ((Z1) / Z total) Z1 = caminata y bicicleta		Poco	0.5
	X total = total número de modos		Y total = total tiempo viajes				Z total = número modos de transporte		Muy poco	0.25
	0.236842105		0.214641739		0.299707602		0.471710526		Nada importante	0
	I DESPUÉS DE PANDEMIA		0.023684211		0.05994152		0.188684211		0.657894737	0.2 (W1+W2+W3+W4+W5) W1= 1 muy importante W2 = 0.75 importante W3 = 0.5 poco W4 = 0.25 muy poco W5 = 0 Nada importante
<b>I DESPUÉS DE PANDEMIA</b>							<b>0.425353063</b>		<b>CON ENFOQUE DE SUSTENTABILIDAD A PARTIR DE LA PROXIMIDAD</b>	

#### **14 Aspectos éticos y legales (si aplica)**

NO APLICA

#### **15 Vinculación**

La Universidad de Guadalajara ha priorizado la discusión de la movilidad, tanto, como factor de posibilidad de contagiarse, sino a partir de la dinámica de movilidad como tal. Por lo que, los acercamientos para la discusión y trabajo conjunto se encajan con los objetivos y prioridades establecidas por parte de la Unidad de Modelación Matemática e Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Además, se tendrá acercamiento con entidades de gobierno para que se discuta de la importancia de la proximidad.

#### **16 Estrategia de difusión, divulgación y protección intelectual**

- Se llevarán a cabo ponencias y foros de discusión sobre la movilidad próxima
- Se estará realizando un artículo científico que sea publicado en una revista indizada
- Se estará publicando los resultados a partir del servidor de la Unidad de Modelación Matemática e Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala
- Se presentará un informe a la Unidad de Modelación Matemática e Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para que se tomen decisiones o acciones a partir de los resultados obtenidos, en relación con la movilidad y la educación de los integrantes de la Facultad de Ingeniería

#### **17 Aporte de la propuesta de investigación a los ODS:**

Se habla de que en un futuro más del 85 % de la población vivirá en entornos urbanos, lo que, en un futuro será mucho más grande el número de personas que residen en entornos urbanos. Por lo que, la creación y discusión de ciudades y comunidades sostenibles será el escenario a futuro que la academia, gestores y administradores públicos tendrán sobre la movilidad, será de vital importancia.

Este trabajo contribuye a discutir la importancia de la creación de entornos urbanos próximos y compactos, sobre todo, a partir de la dinámica urbana y no centrada sobre el uso de automóviles, sino sobre el ser humano, una óptica humana para las ciudades de hoy en día. Es así, como este trabajo se vincula en buena medida con el objetivo 11 de las Ciudades y comunidades sostenibles.

Adicionalmente, se aporta en el desarrollo de la modelación matemática aplicada al estudio de problemas de interés nacional e internacional.