

INGENIUM

ENERO-JUNIO 2023

IBERO
LEÓN

JORNADA DE INVESTIGACIÓN 2023

PRIMAVERA 2023

DIP

DIRECCIÓN DE
INVESTIGACIÓN Y
POSGRADO

Universidad Iberoamericana León

Rectoría

Mtro. Alfonso González Valencia S.J.

Dirección General Académica

Mtro. Gustavo Alejandro González Ramírez

Dirección de Investigación y Posgrado

Dra. María Susana Cuevas De la Garza



Estimada Comunidad:

*E*n la Ibero León la práctica de la investigación busca contribuir no solo al avance de la ciencia, sino dinamizar el conocimiento en beneficio de todas las personas. La pandemia por COVID-19 agudizó e hizo emerger problemas sociales que han sido objeto de estudio desde distintas latitudes, perspectivas, enfoques y disciplinas. Es por ello que, en este año 2023 el propósito de la Jornada de Investigación fue que la comunidad universitaria reflexionara y dialogara sobre la realidad en la que vivimos.

Las obras y comunidades de la Compañía de Jesús en México mantienen el compromiso por atender los clamores de aquellas personas que pertenecen a sectores de la población que han sido excluidos, olvidados y explotados. Una de las formas en que la Ibero León cumple con esta misión es a través de la investigación. La investigación universitaria busca contribuir en la generación de conocimiento que sea socialmente relevante y que lleve a nuevas formas de comprender y atender la realidad social.

La belleza del oficio de investigador(a) radica en que los avances científicos no se basan solamente en los grandes hallazgos de las personas excepcionales que hacen ciencia, sino que también se construyen gracias a las personas investigadoras que al desarrollar de forma cotidiana sus procesos investigativos adoptan una actitud creativa (Joliot, P., 2004). La creatividad en la investigación se manifiesta en la concepción y planteamiento de los problemas a estudiar, en la proposición de cómo abordarlos y en la dialéctica constante entre observar, problematizar, metodizar, interpretar, teorizar e incidir. Por lo anterior, la comunidad investigadora en la Ibero León plantea desde lo social, lo educativo, lo tecnológico, lo ambiental, etc. diversas formas de hacer investigación.

Hacer investigación consiste en plantear nuevos fenómenos o problemas de investigación que no han sido considerados como tal. Asimismo, implica proponer nuevos marcos de interpretación de la realidad, nuevos sistemas de significatividades para la comprensión del mundo y la movilización de los actores sociales. En este sentido, desde la Ibero León se busca hacer investigación desde una postura crítica que genere conocimiento para la construcción de una sociedad más humana, equitativa y solidaria.

En esta edición de INGENIUM se presentan siete carteles de investigación que fueron expuestos durante la Jornada. Estos carteles son resultado de proyectos desarrollados por personal académico de tiempo y de asignatura y, estudiantado. Si desean conocer más sobre las propuestas que la comunidad universitaria construyó a partir del diálogo y la reflexión durante la Jornada, los invitamos a visitar el sitio:

<https://isauralopezv4.wixsite.com/dipiberoleon>

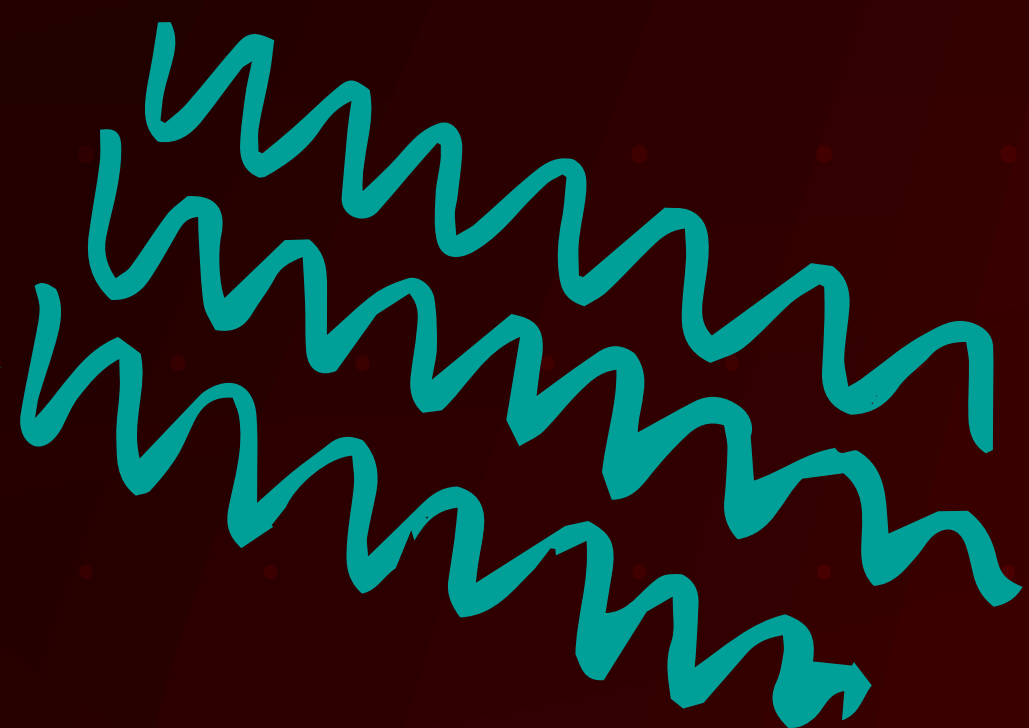
Mtra. Isaura López Villaseñor
Asistente de Investigación
Dirección de Investigación y Posgrado
Universidad Iberoamericana León

Referencias.

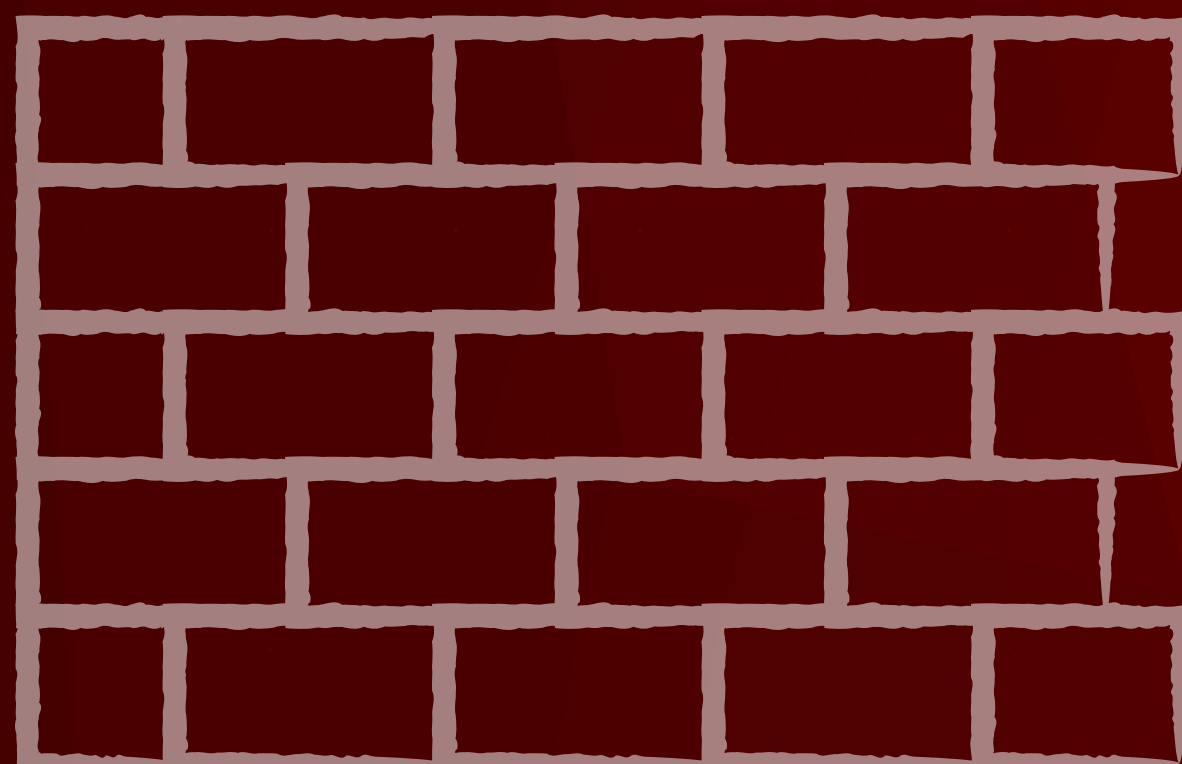
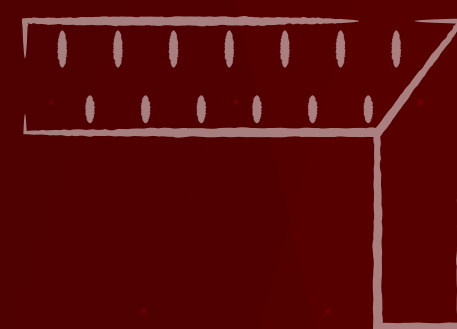
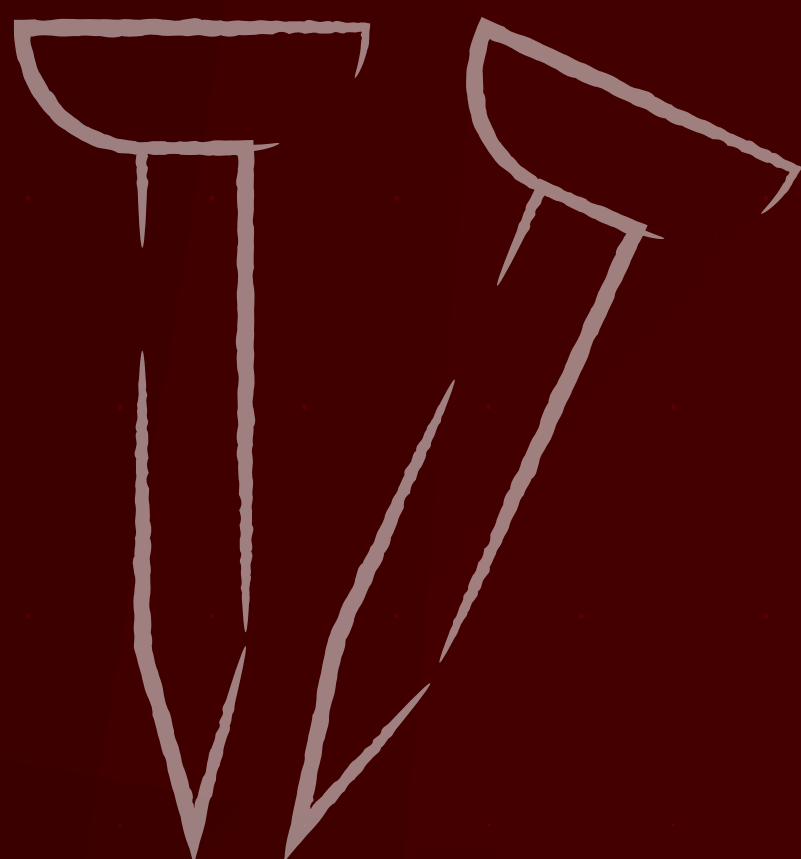
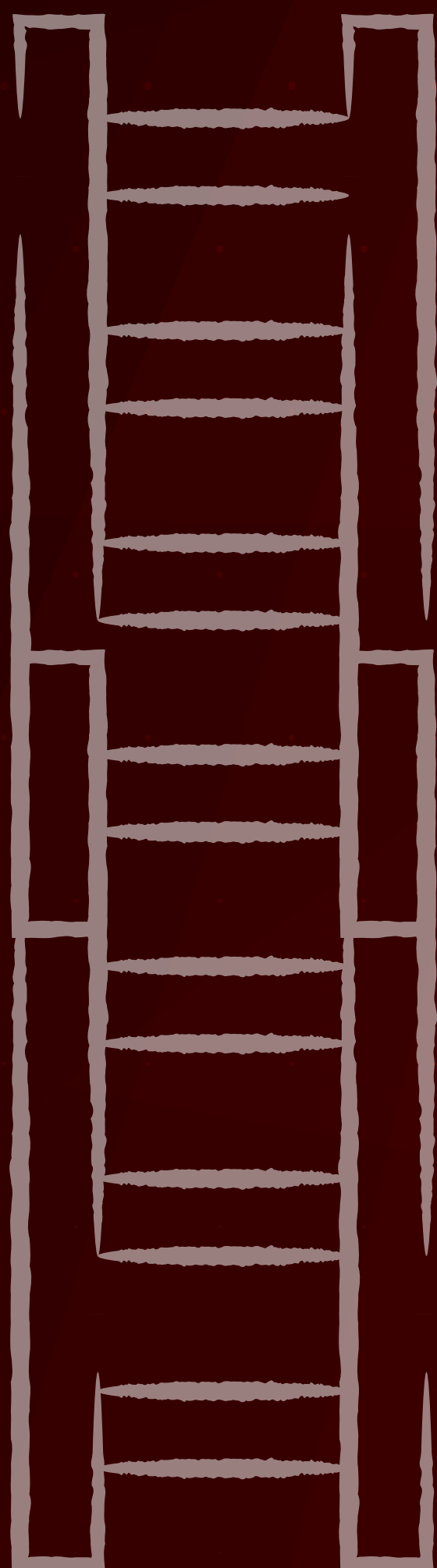
Joliot, P. (2004). La investigación apasionada. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.

Desarrollo de un modelo de producción social replicable de vivienda y hábitat

Etapas 1: Diagnóstico



*E*l trabajo presentado muestra el diagnóstico realizado en comunidades periurbanas y rurales de León, Guanajuato. El objetivo fue analizar la situación de habitabilidad de viviendas como caso de estudio en situación de vulnerabilidad, con enfoque en la edificación, saneamiento, el contexto urbano, equipamiento e infraestructura. Para ello, se llevó a cabo una metodología de tipo descriptiva, no experimental y transversal, donde se utilizó un grupo de indicadores desde la perspectiva espacial, de materiales constructivos, condiciones meteorológicas, y confort. Para fines del muestreo y alineado a las necesidades del proyecto de CONACYT en el que se colabora, se eligieron las comunidades de Lomas del Suspiro y Zaragoza, lugares que presentan carencias de distinta índole. Entre los resultados destacan las condiciones adversas que presentan los casos estudiados para una habitabilidad adecuada, pero existen posibilidades de intervención para la mejora de las condiciones de vida.



Desarrollo de un modelo de producción social replicable de vivienda y hábitat. Etapa 1: Diagnóstico

Cuerpo Académico: Estudios Integrales en Diseño y Hábitat
Departamento de Arquitectura y Diseño

Autores: Dr. Luis Arturo Vargas Robles*, Dr. Edwin Israel Tovar Jiménez**,
Dr. Francisco José Martín del Campo Saray***.

INTRODUCCIÓN

El proyecto presentado es parte de la colaboración en un proyecto de investigación e incidencia para una vivienda adecuada y acceso justo al Hábitat, financiado por CONACYT. La primera etapa de trabajo inició con el contacto con la organización Investigación, Promoción y Educación, A.C., a través del Centro de Formación y Acción Social de Ibero León. Tal organización es de las hermanas del Sagrado Corazón de Jesús, y colabora con comunidades vulnerables en el municipio de León, a través de la organización de trabajo vecinal.

Al plantear la necesidad del equipo de Ibero León para establecer casos de estudio para el proyecto, se plantearon tres comunidades con diferentes tipos de vulnerabilidad, que están en la misma zona de León.

Se hicieron las visitas exploratorias pertinentes con el fin de entablar lazos de colaboración, seleccionar los casos de estudio, y verificar las condiciones de los mismos y posibilidades de incidencia que existieran.

MATERIALES Y MÉTODOS

De las tres comunidades propuestas, se optó por Lomas del Suspiro y Zaragoza, por sus condiciones de mayor vulnerabilidad. Para el levantamiento de los casos de estudio en cada lugar, se realizaron las siguientes actividades: Entrevistas, levantamiento físico, levantamiento fotográfico, colocación de un sensor en la vivienda. Ante la diversidad de materiales y sistemas constructivos convencionales en las comunidades, se consideró que los casos propuestos son representativos. En Lomas del suspiro fueron establecidos tres casos de estudio, y en Zaragoza dos. Se procedió a realizar la entrevista de acuerdo a los instrumentos correspondientes, combinado con el uso de un monitor de estrés térmico marca Exttech, a la vez que se realizaba el levantamiento físico y fotográfico; al final del proceso, se solicitó autorización para colocar un sensor datalogger para temperatura de bulbo seco (TBS) y humedad relativa (HR), tipo HOBO, marca ONSET, el cual permanecerá hasta mayo de 2023, para monitorear la temporada fría y la temporada cálida.

RESULTADOS

De acuerdo al análisis del diagnóstico de los casos de estudio (viviendas) a intervenir se aprecian muchas necesidades de carácter estructural, constructivo y de su envolvente, a partir de ello, se establece como objetivo final del proyecto en turno, brindar estrategias que favorezcan de manera puntual el aspecto de confort térmico, lumínico y espacial (indicadores esenciales para la habitabilidad de personas). En particular, los problemas en el hábitat se relacionan con: Irregularidad en la tenencia de la tierra, falta de agua, falta de drenaje, sistemas constructivos precarios o ineficientes, diseño ineficiente de los espacios, espacio público en abandono o inexistente, falta de cuidado del espacio público, entre otros.

Tales problemas serán abordados desde una estrategia de diseño participativo con las comunidades de Lomas del Suspiro y Zaragoza, en la búsqueda de soluciones específicas y la posibilidad de transferencia de conocimiento.



Figura 1. Acercamiento a las comunidades. a) Vivienda en terreno compartido; b) Vivienda comunitaria en terreno compartido; c) Entrevista con líderes de comunidad; d) Vivienda unifamiliar; e) Equipo de trabajo. Fuente: Autores, 2022.



Figura 2. Trabajo de campo. a) Recorrido por casos de estudio; b) Levantamiento físico; c) Monitoreo in situ; d) Entrevista y encuesta con habitantes; e) Equipo de Monitoreo. Fuente: Autores, 2022.

CONCLUSIÓN

Durante las actividades de entrevista y levantamientos, surgieron con todos los propietarios en los cinco casos de estudio de las tres comunidades, varios cuestionamientos, planteamientos de problemáticas, solicitudes particulares e inquietudes que fueron registradas para uso en posteriores intervenciones y trabajo con la comunidad, en el desarrollo de posibles propuestas de hábitat. Se pretende continuar la etapa de trabajo para marzo del 2023 alineado a los objetivos del proyecto de investigación e incidencia para una vivienda adecuada y acceso justo al Hábitat.

CONTACTO

*luis.vargas@iberoleon.mx; **israel.tovar@iberoleon.mx; ***francisco.martindelcampo@iberoleon.mx

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el presupuesto brindado, a la Universidad Nacional Autónoma de Chiapas (UNACH) por la invitación para la colaboración, y a la Universidad Iberoamericana León, por las facilidades y el apoyo logístico y operativo para participar en el proyecto de investigación.

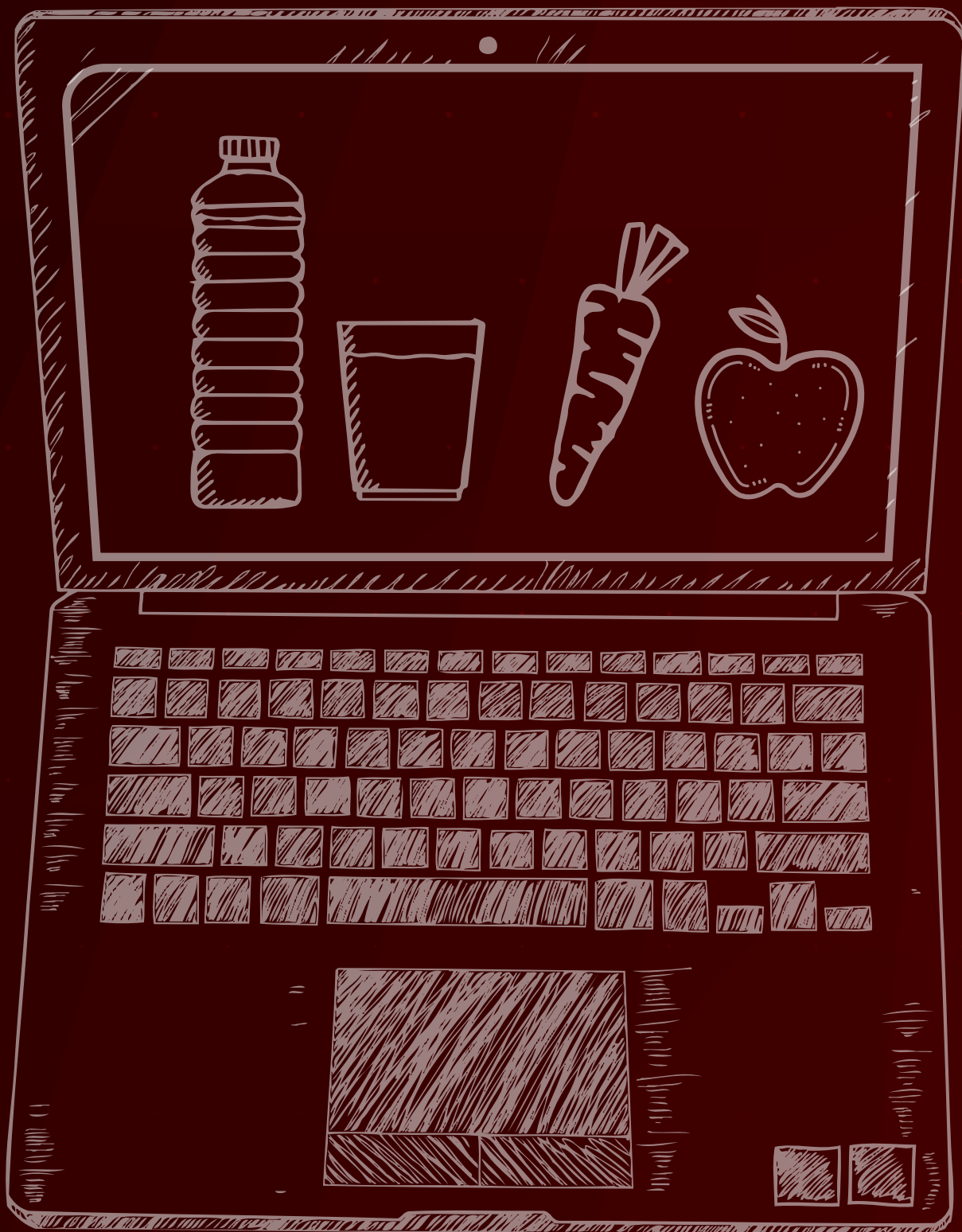
FUENTES DE REFERENCIA

1. Análisis de información preliminar y trabajo de campo y testimonios de actores clave durante la etapa inicial de diagnóstico y muestreo.
2. Banco de figuras proporcionadas por los autores.



Fuente: Autores, 2022

Evaluación de los resultados del tratamiento de control de peso y el grado de satisfacción en pacientes adultos atendidos mediante teleconsulta nutricia



*E*n los consultorios de nutrición de la Ibero León se trabaja desde hace más de 20 años en la atención nutricia de pacientes con diferentes patologías y situaciones, entre ellas destacan el sobrepeso y obesidad. En el año 2020 a partir de la pandemia y el confinamiento por COVID-19, el modelo de atención presencial de los consultorios tuvo que migrar al de teleconsulta o consulta remota, por lo que fue obligado realizar modificaciones en el servicio que se prestaba: se instalaron cámaras web, se adecuaron los formatos de datos y los planes de alimentación; se capacitaron a las consultoras de nutrición, se plantearon otras estrategias de seguimiento y monitoreo para evaluar la reducción de peso de manera remota, etc. Como prestadores de servicios de salud, no se podía asegurar que en este nuevo paradigma se cumplieran los objetivos del tratamiento, por lo que se decidió realizar este estudio para analizar los logros en el tratamiento de control y reducción de peso acordes con los lineamientos de salud oficiales; además de conocer el grado de satisfacción de los pacientes atendidos mediante una consulta remota durante este período de contingencia de salud.



INTRODUCCIÓN

La obesidad es un problema de salud pública debido a su creciente prevalencia en México y el mundo; además de ser un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas. Es por esto, que el adecuado tratamiento de la obesidad y sus complicaciones es uno de los principales desafíos que enfrentan los sistemas de salud en la actualidad (1-4).

A partir de la pandemia y el confinamiento por COVID-19, la teleconsulta o consulta remota para el tratamiento del sobrepeso y obesidad se convirtió en una estrategia de atención que requirió ajustes en los paradigmas de evaluación, prescripción y seguimiento de pacientes (5). Los objetivos y logros del tratamiento siempre deben estar acorde con los lineamientos de salud nacionales e internacionales; mismos que promueven la reducción gradual y saludable de peso, grasa corporal y mejora metabólica de pacientes (6).

La satisfacción de los pacientes con la prestación de servicios de salud y su calidad, es un aspecto que en términos de evaluación del usuario ha venido cobrando relevancia como un indicador que permite retroalimentar los procesos de atención y mejora continua en servicios de salud, así como también contribuyen a garantizar el cumplimiento de estándares de atención enfocados al tratamiento de enfermedades crónicas (7).

OBJETIVOS

Objetivo general:

Evaluar los resultados del tratamiento de control de peso y el grado de satisfacción en pacientes adultos mediante teleconsulta nutricia.

Objetivos específicos:

- Evaluar los resultados en el tratamiento de control de peso en pacientes adultos atendidos en teleconsulta nutricia, mediante los criterios de la Academia en Nutrición y Dietética.
- Determinar el grado de satisfacción de pacientes adultos mediante la encuesta SERVQUAL/PERCEPCIÓN versión adaptada al área de Nutrición.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional, descriptivo comparativo, longitudinal y retro-prospectivo a 16 pacientes atendidos en la Unidad de Atención en Nutrición y Psicología, de mayo del 2020 a abril del año 2022.

1. Previa ubicación de pacientes que recibieron atención en los consultorios, se realizó la invitación, explicación y firma de carta de consentimiento informado. Se realizó el registro de datos generales de cada participante en la ficha de identificación.

2. Se realizó un muestreo no probabilístico por simple disponibilidad. Se incluyeron pacientes adultos con una edad de 18 a 60 años, con diagnóstico de sobrepeso u obesidad por presentar un Índice de Masa Corporal (IMC) > 25, de acuerdo a criterios de la OMS (8), que hubieran sido atendidos en los consultorios universitarios por teleconsulta o consulta remota.

3. Para determinar los resultados del tratamiento de control de peso, se tomaron datos del expediente y para evaluarlos, se consideraron las recomendaciones de la Academia de Nutrición y Dietética con los siguientes criterios: reducción de 5% del peso corporal inicial dentro de los primeros 3 meses o un 10% de reducción en 6 meses.

4. Se registraron otros resultados para evaluar el tratamiento de control de peso como: reducción del IMC, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera; inicio o incremento de la actividad física, cambios en los hábitos alimentarios, cambios de estilo de vida, mayor frecuencia de consumo de frutas y verduras, menor consumo de bebidas alcohólicas, alimentos con alto contenido en grasas y azúcares (9).

5. Se aplicó el cuestionario SERVQUAL (10) para determinar el grado de satisfacción de una teleconsulta de nutrición de los pacientes, se obtuvo la frecuencia de respuestas de acuerdo a la escala de opinión.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables cuantitativas edad, peso inicial, peso final, IMC, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, se presentaron como media, desviación estándar, dato mínimo y dato máximo.

Los datos cualitativos estado civil, grado de estudios, tratamientos dietéticos previos, actividad física, antecedentes médicos, categorías de la evaluación del grado de satisfacción, se presentaron como frecuencia y porcentaje.

El análisis se realizó con el programa estadístico Minitab v19.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Villalonga L, Repetti M, Delante A. Tratamiento de la obesidad. Abordaje nutricional. Revista Del Hospital Italiano. 2008; 28(2): 63-65.
- Herrera M. Guía de la Asociación Americana de Dietética para el cuidado y manejo nutricional en países en transición nutricional. [Internet]. 2010 [consultado el 17 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioteca/2019/10/47933/art-7.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. Informe OMS sobre obesidad y sobrepeso. [Internet]. 2021 [consultado el 9 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Federación Mexicana de Diabetes. Obesidad, causas, consecuencias y tratamiento. [Internet]. 2021 [consultado el 9 de junio de 2021]. Disponible en: <https://fmdibabetes.org/obesidad-causas-consecuencias-tratamiento/>
- Organización Panamericana de la Salud [Internet]. Teleconsulta durante una pandemia; 2020 [consultado el 10 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www3.paho.org/es/images/docs/covid-19/teleconsultas-es.pdf>
- Hollie R, Champagne C. Interventions for the Treatment of Overweight and Obesity in Adults. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics. 2016; 116(1): 129-147.
- Holza G, Asunta G. Satisfacción del usuario externo sobre la calidad de atención de salud en el Hospital de la Base Naval [Tesis de posgrado]. Perú: Universidad nacional mayor de San Marcos; 2006. Recuperado a partir de: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/1891>
- Organización Mundial de la Salud. Informe OMS sobre obesidad y sobrepeso. [Internet]. 2021 [consultado el 9 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Kuzmar I, Cortés E, Rizo M. Effectiveness of telenutrition in a women's weight loss program. PeerJ [Internet]. 2015 [consultado el 25 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://peerj.com/articles/748/>
- Díaz C. Cuestionarios SERVQUAL. [Internet]. 2002 [consultado el 25 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://carra.webs.ull.es/GRADO1006/SERVQUAL.%20Y.%20OTROS%20CENTROS%20OCUPACIONALES%20TENERIFE.pdf>

RESULTADOS

Participaron en el estudio 15 pacientes, 6 hombres (40%) y 9 mujeres (60%), con una edad promedio de 38.27 ± 12.1 años (19 - 65). Los datos de los participantes se muestran en las siguientes tablas.

TABLA 1. Datos generales de los participantes

Variables	HOMBRES n= 6		MUJERES n= 9	
	Media ± DE	(Min-Max)	Media ± DE	(Min-Max)
Edad (años)	28 ± 7.5	(19.0 - 36.0)	45.11 ± 9.4	(34.0 - 65.0)
Talla (cm)	172.50 ± 8.1	(158.0 - 180.0)	156.56 ± 5.6	(150.0 - 166.0)
Peso (Kg)	77.58 ± 22.0	(45.0 - 111.3)	70.66 ± 14.7	(48.0 - 92.0)
IMC (Kg/m2)	25.29 ± 5.7	(18.0 - 34.3)	28.87 ± 5.8	(21.6 - 38.7)
Circunferencia de cintura (cm)	-	-	90.17 ± 14.6	(80.5 - 107.0)
Circunferencia de cadera	-	-	108 ± 8.9	(101.0-118.0)

TABLA 2. Logros en la reducción de peso durante el tratamiento

Variable	Hombres n = 6	Mujeres n = 9
Cambio de peso	X ± DE (min-máx)	X ± DE (min-máx)
Pérdida de peso (Kg)	0.93 ± 2.0 (-1.5 - 3.3)	-1.75 ± 1.9 (-5.6 - 0.5)
Pérdida de peso (%)	1.29 ± 2.4 (-1.7 - 4.1)	-2.54 ± 2.9 (-8.9 - 0.9)
Pérdida del 5% de peso en 3 meses	n (%)	n (%)
SI	0 (0.00)	1 (11.11)
No	6 (100.00)	7 (77.78)
SD	0 (0.00)	1 (11.11)
Pérdida del 10% de peso en 6 meses	n (%)	n (%)
SI	1 (16.67)	1 (11.11)
No	2 (33.33)	5 (55.56)
SD	3 (50.00)	3 (33.33)

Donde HTA; SD: Sin Datos

TABLA 3. Otros logros obtenidos durante el tratamiento:

Variable	Hombres n = 6 n (%)	Mujeres n = 9 n (%)
Mayor consumo de verduras y frutas	2 (33.33)	6 (66.67)
Menor consumo de bebidas alcohólicas	0 (0.00)	4 (44.44)
Menor consumo de grasas	0 (0.00)	6 (66.67)
Menor consumo de HC simples	0 (0.00)	6 (66.67)
Mayor consumo de agua	3 (50.00)	8 (88.89)
Actividad física inicio	1 (16.67)	3 (33.33)
Actividad física más tiempo	3 (50.00)	5 (55.56)
Actividad física más días	2 (33.33)	5 (55.56)
Actividad física caminar	1 (16.67)	2 (22.22)
Actividad física deporte	1 (16.67)	0 (0.00)

TABLA 4. Respuestas del cuestionario de satisfacción de pacientes atendidos en la Unidad de Atención en Nutrición y Psicología

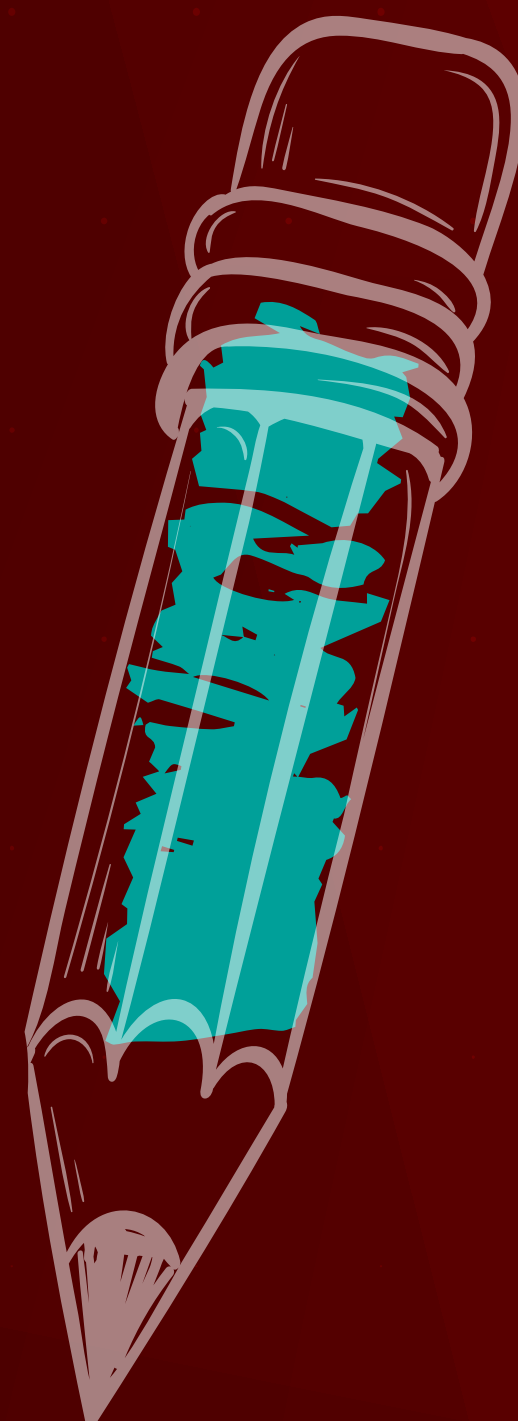
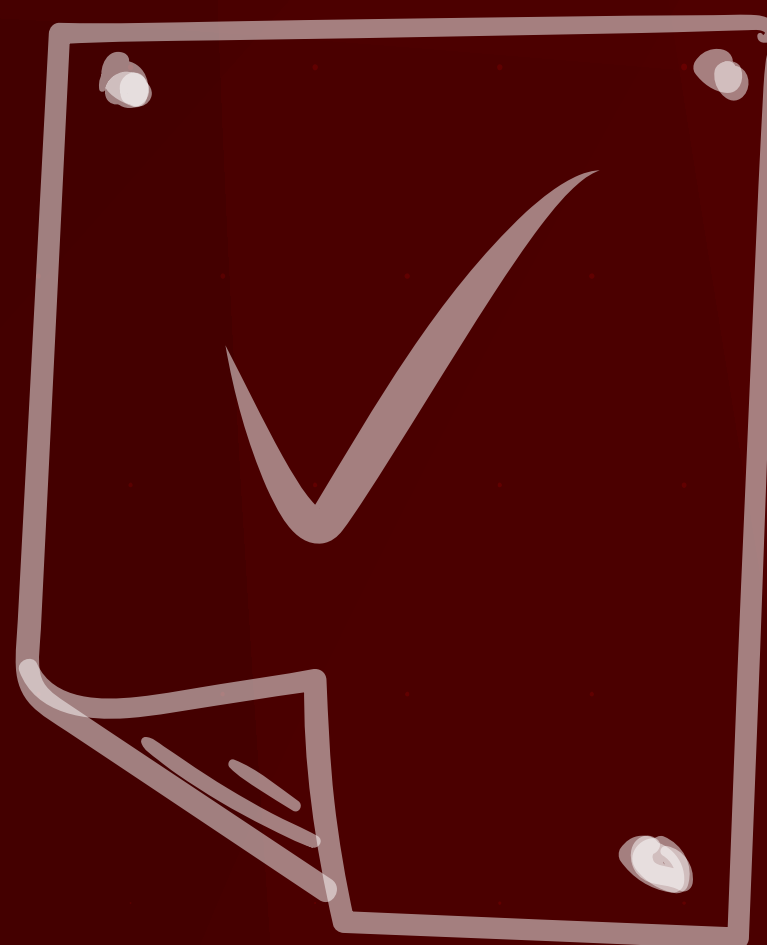
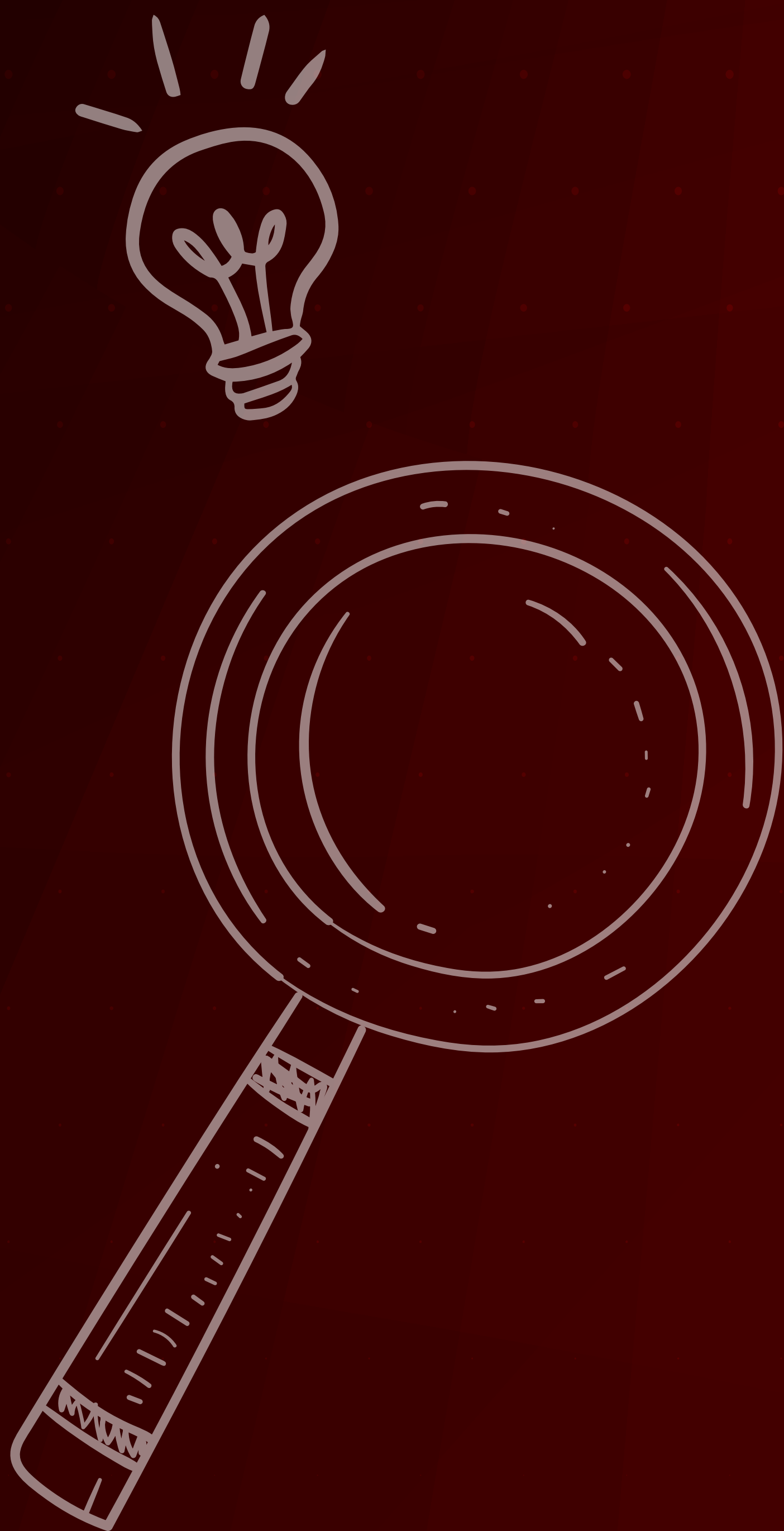
Preguntas	n = 10		
	Totalmente en desacuerdo n (%)	Ni de acuerdo ni en desacuerdo n (%)	Totalmente de acuerdo n (%)
La nutrióloga lo atendió en la primera cita puntualmente	-	-	10 (100)
Cuando el paciente tiene algún problema, la nutrióloga muestra sincero interés por resolverlo.	-	1 (10)	9 (90)
La nutrióloga le brindó una atención adecuada, la primera vez.	-	-	10 (100)
La nutrióloga le proporciona atención cuando usted lo requiere.	1 (10)	-	9 (90)
La nutrióloga informa oportunamente a los pacientes sobre el momento en que se va a desempeñar la evaluación nutricional.	-	-	10 (100)
La nutrióloga brinda el servicio nutricional con rapidez a los pacientes.	-	-	10 (100)
La nutrióloga siempre se muestra dispuesta a ayudar a los pacientes.	-	1 (10)	9 (90)
La nutrióloga siempre atiende a los pacientes así se encuentre demasiado ocupada.	1 (10)	-	9 (90)
El comportamiento de la nutrióloga le inspira confianza.	-	1 (10)	9 (90)
Durante la atención nutricional se siente seguro por los servicios que le brindan.	-	-	10 (100)
La nutrióloga trata siempre a los pacientes con cortesía.	-	-	10 (100)
La nutrióloga cuenta con el conocimiento para responder inquietudes de los pacientes.	-	-	10 (100)
El nutriólogo le atiende con amabilidad durante la consulta.	-	1 (10)	9 (90)
La unidad cuenta con nutriólogos que le proporcionen atención personalizada.	-	1 (10)	9 (90)
La nutrióloga se preocupa de cuidar las expectativas/objetivos de sus pacientes.	-	1 (10)	9 (90)
La nutrióloga entiende las necesidades específicas de los pacientes.	-	-	10 (100)
La apariencia del consultorio u oficina desde donde realiza la videollamada la nutrióloga es adecuada.	-	2 (20)	8 (80)
Las instalaciones físicas del consultorio u oficina desde donde se realiza la videollamada son visualmente atractivas.	-	1 (10)	9 (90)
La presentación física de la nutrióloga es adecuada.	-	-	10 (100)
El audio, video y conexión de la videollamada de la nutrióloga fueron adecuados.	-	-	10 (100)
Los horarios de actividades de la unidad de atención son convenientes.	-	1 (10)	9 (90)

CONCLUSIONES

- En cuanto a los resultados obtenidos en el tratamiento de control de peso, cabe destacar el % de mujeres que cumplieron la meta de 10% de pérdida en los primeros 6 meses de. En general existió la dificultad para la medición remota fidedigna de peso, circunferencia de cintura y cadera; sin embargo, sí se encontraron logros en indicadores alternos del tratamiento como mayor consumo de verduras y frutas, menor consumo de bebidas alcohólicas, menor consumo de grasas e hidratos de carbono simples, mayor consumo de agua y el realizar o iniciar con la actividad física.
- Los elementos de la satisfacción de atención nutricional mejor evaluados de la encuesta SERVQUAL fueron: puntualidad, atención adecuada, buen trato a los pacientes, presentación adecuada, conexión, audio y video adecuados, seguidos por buena atención cuando se requiere, tiempo y buena disposición para con los pacientes.

Propuesta de acciones de mejora en las estrategias de atención del CESCOM para acompañar a la comunidad de San Pedro de los Hernández en el contexto del impacto del COVID

*E*sta investigación reveló que la coyuntura sanitaria de la Covid-19 fue un detonador para la sensibilidad del quehacer universitario y su papel dentro de las comunidades a las que pertenece, dentro de un paradigma del aprendizaje-servicio, en el que la universidad busca establecer vínculos fuertes comunitarios que promuevan el sentido de la práctica profesional y la empatía social. Gracias al desarrollo de este proyecto fue posible conocer el impacto que ha tenido la contingencia sanitaria en las y los usuarios del CESCOM, las variables que inciden en su adaptación, y las capacidades del CESCOM para responder a la situación por medio de acciones y estrategias para continuar con sus actividades y atender a sus usuarias y usuarios.

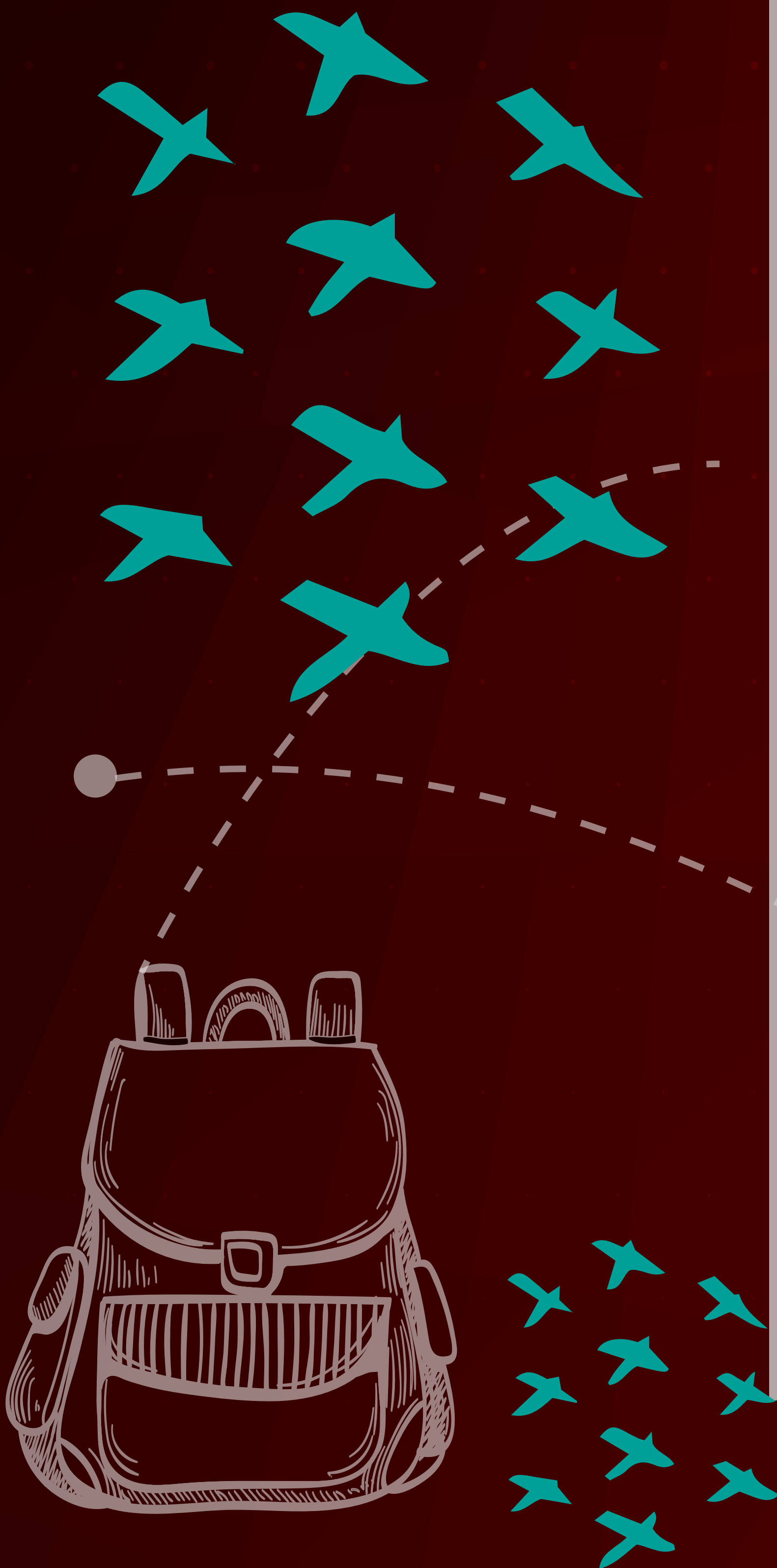


- Anaya, Andrea y Chaves, Patricia. (2016). Transformar la realidad social desde la cultura: proyección del proyecto educativo para el desarrollo. Ciudad de México: CONACULTA.
- Biznesider Insider (2020) Acceso a la red en México Recuperado <https://businessinsider.mx/>
- Carpay, Aracelis (2011) Apuntes sobre desastres comunitarios. Málaga, España. Eklut. Net Universidad de Málaga
- Camacho, Reynaldo y Monroy, Luis A. La relación entre crecimiento económico y pobreza en México. In: Econ [online]. 2019, vol. 76, n. 248 [citado 2020-09-30], pp. 77-113. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=article&pid=S0014-1801\(2019\)0076&ingress=x](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=article&pid=S0014-1801(2019)0076&ingress=x). ISSN 0188-1847.
- CECSOCH (20 de mayo 2021) México. Recuperado el 20 de mayo 2021 de <https://www.ccsosch.com.mx/>
- CONAVIAL (2021) Recuperado de <https://www.conavial.org.mx/consejosregionales/mexico/guerrero/Paginas/principal.aspx>
- (2021) Modificación de la pobreza por comunidades. Recuperado https://www.conavial.org.mx/Medicion/pobreza/comunidad_pobrecia_Mexico.asp
- González, Gerardo Ezequiel (2011). Desarrollo Cultural Comunitario: Opciones para el sector turístico. Ciudad de México, México: CONACULTA.
- Dela Misión. (2022) Perfil de León, Guanajuato por género. Journal of Economic Growth. 7(3), 199-228
- Dellar, D., Krasny A. (2003) The good for the poor. Journal of Economic Growth. 7(3), 199-228
- Estados Unidos (2012) Repensar el mundo con buen fin. México. La casa del mago.
- RREGID (2020) Producto interno bruto por entidad federativa. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/app/visualizador/index.aspx?n=7&nv=6&t=2&q=30&m=4>
- Martínez, Alvaro, Casas, R. y Aguirre, Gonzalo. (2006) Resiliencia cultural ante el desastre en América Latina. Regiones limítrofes y indígenas. México: Mesoamérica. ISBN 978-95-88-12849-4
- Mauricio, Jaime (1995) ¿Qué es lo que hacen comunalidad. Cultura popular. COMAUTA/Secretaría de Cultura, Gobierno de Durango/ Fundación Anaya Harp
- Mendoza, D., y Allmaraz, C. (2014) Reconstrucción del tejido social: una apuesta por el país. Centro de Investigación y Asesoría Social del I+D+i del Consejo Superior de Investigaciones Científicas Madrid: Anaya Harp. ISBN 978-84-942000-0-0
- (2021) Modificación de la pobreza por comunidades. Recuperado https://www.conavial.org.mx/Medicion/pobreza/comunidad_pobrecia_Mexico.asp

Estudiantes universitarios en la ciudad: movilidad urbana, condiciones de vida y de estudio

*L*as grandes ciudades, sean capitales nacionales o provinciales, tienen al menos una universidad. Eso es así desde el siglo XVI en Europa y, desde el siglo XIX, en Estados Unidos y países de América Latina. Entonces se distinguieron por ser ciudades donde habitaban los estudiantes de la universidad. Ciudades con universitarios, muchos de ellos procedentes de otras ciudades, villas y pueblos de sus periferias regionales. Durante buena parte del siglo XX, las universidades se encontraban en múltiples edificios del centro de las ciudades. Luego vino la tendencia de hacer “Ciudades universitarias”: desarrollos urbanos en los que se concentraban las escuelas, facultades, bibliotecas, y demás instalaciones, en un solo “campus”. Pero ello implicó el desplazamiento de los estudiantes hacia la periferia urbana de las ciudades, con cierta distancia de las residencias estudiantiles.

Al final del siglo XX, en México, ciudades medianas y pequeñas se vieron fortalecidas con la expansión descentralizada de universidades y demás instituciones de educación superior. Necesitadas de un lugar para establecerse, gobiernos locales y municipales concedieron terrenos a la periferia de las ciudades. Las Universidades, ahora, están fuera y –en ocasiones– lejos del centro de la ciudad. Los estudiantes deben desplazarse de manera cotidiana, dedicando tiempo y energía, enfrentando costos y riesgos, para asistir a sus estudios en la universidad. Más allá de la movilidad urbana y sus implicaciones, los estudiantes enfrentan condiciones diversas para estudiar y hacer su vida, a la vez que construyen un camino para su futura inserción laboral-profesional. La investigación pretende indagar en torno a ello.





Estudiantes universitarios en la ciudad: movilidad urbana, condiciones de vida y de estudio

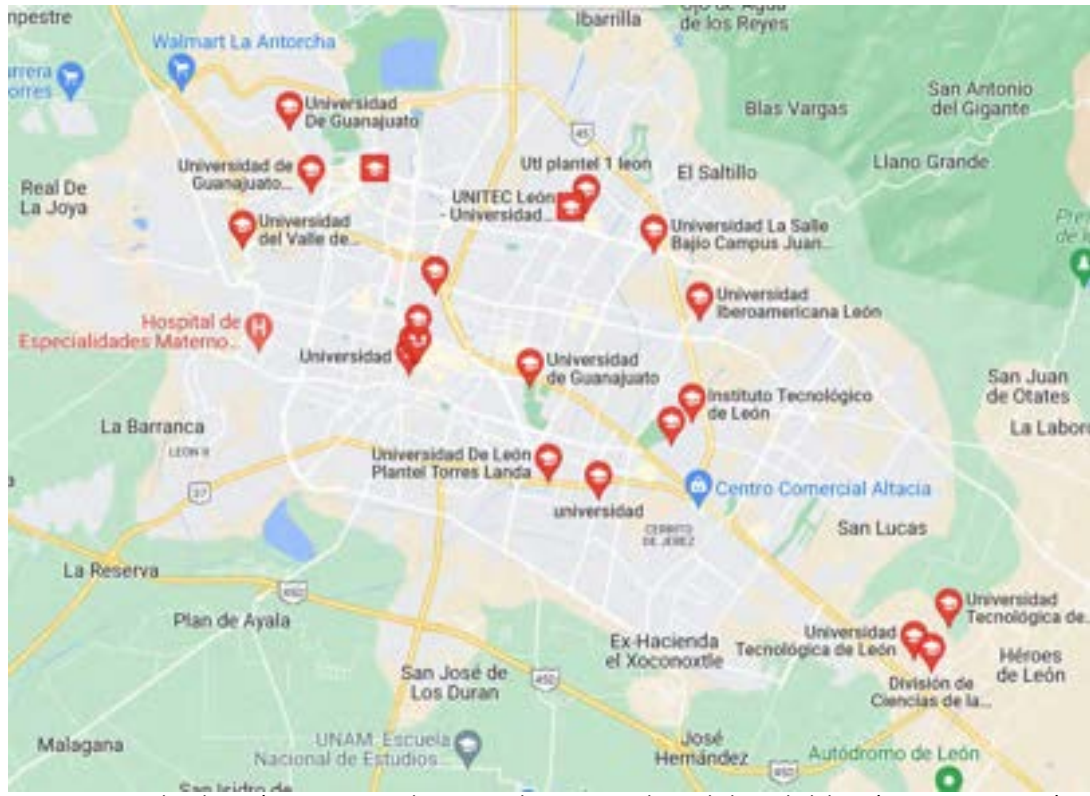
—Investigación en proceso—

Guillermo A. Tapia García
Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades
guillermo.tapia@iberoleon.mx

Antecedentes

La expansión y diversificación de las Instituciones de Educación Superior (IES) en México durante los últimos 30 años ha implicado varios cambios:

- 1) La localización inicial, re-localización y localización exo-urbana de las IES distribuidas entre el centro urbano y la periferia de las ciudades han segmentado los flujos de movilidad estudiantil en el territorio urbano; implica al menos dos segmentos.
 - a) *Los estudiantes que asisten a “las escuelas del centro” desde las periferias, según rutas de transporte disponibles.*
 - b) *Los estudiantes que van a a las IES en las periferias desde el centro u otras periferias: muestra un déficit de transporte público y condicionamientos de la movilidad estudiantil en el espacio urbano*



Instituciones de educación superior en el espacio urbano y periurbano de la ciudad de León Guanajuato según Google Maps © 2020

- 2) El mayor acceso a la educación superior conlleva, a su vez, la diversificación estudiantil, según su origen social, e implica:
 - a) *Estudiantes que trabajan y trabajadores que estudian.*
 - b) *Una mayor movilidad entre el hogar, la escuela, el trabajo, los lugares de esparcimiento y de prácticas deportivas; lo que afecta las condiciones y tiempos de estudio.*

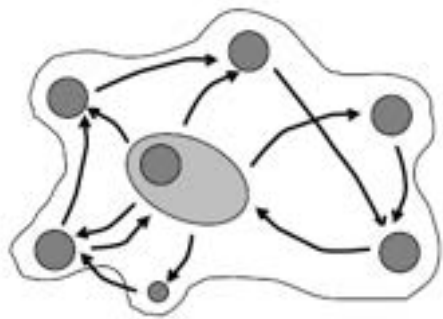


Figure 6d
Perón, F. (1995) Les territorialités étudiantes à partir de l'exemple de la ville de Brest. EN: *Le territoire, lien ou frontière?* Paris,

Propósitos de investigación

Comprender las relaciones entre las condiciones de vida y de estudio con la movilidad urbana de los jóvenes universitarios en una ciudad intermedia

- Describir la heterogeneidad de condiciones de vida de los estudiantes universitarios, en el marco de la diversificación estudiantil derivada de la expansión universitaria
- Describir las condiciones de estudio que tienen los estudiantes, sea en la universidad, sea en el hogar, sea en otros espacios o transiciones urbanos
- Analizar la forma en que la movilidad urbana de los estudiantes afecta a sus condiciones de vida y de estudio
- Analizar los cambios en las condiciones de estudio de los estudiantes conforme avanzan en su trayectoria formativa y cambian sus condiciones de vida (inserción laboral).

Materiales y Métodos

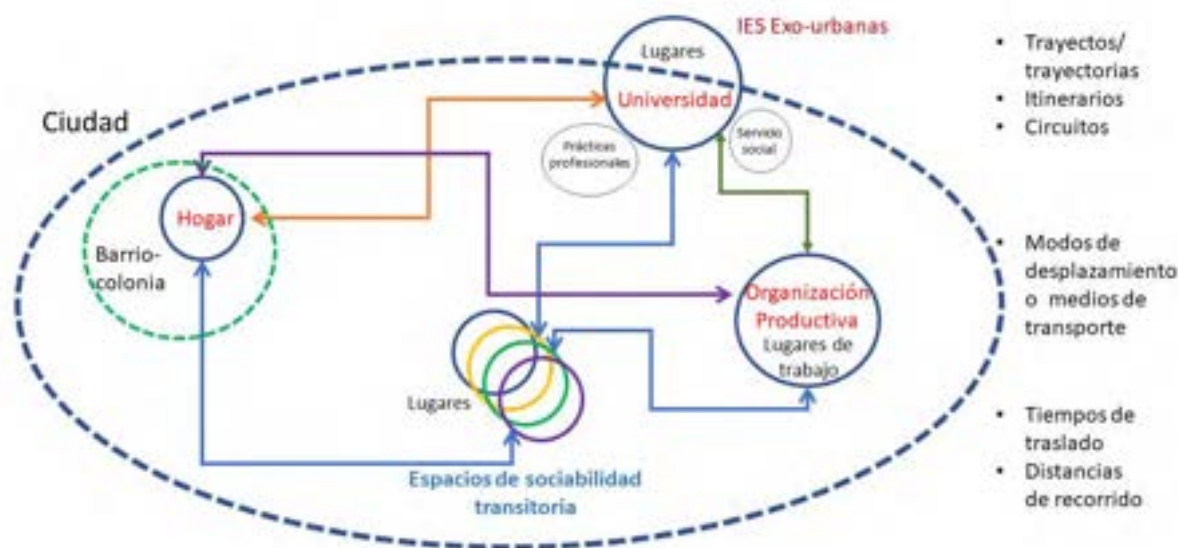
Diseño y aplicación de una encuesta:
Análisis de encuestas a estudiantes universitarios, accesibles (operacionalización de variables; diseño operativo --en papel, en línea; niveles de pre-codificación)
Operacionalización de variables, diseño de instrumento y módulos según públicos destinatarios (estudiantes según grados de avance en su trayectoria)
Prueba piloto de encuesta a estudiantes universitarios, con módulos según avance en trayectoria normativa (1°-2° semestre; 5°-6° semestre; 8°-9° semestre).
Definición de tipos de muestreo de universo estudiantil, según institución participante.

Diseño y aplicación de entrevistas semi-estructuradas dimensionadas e “historias de movilidad”
Una *muestra de casos típicos* (según tipología de condiciones de vida y de estudio), a partir de datos de encuesta.

Dimensiones y variables a observar

Vida Cotidiana	Antes–durante–post Pandemia
Condiciones de estudio	Espacios/tiempos en casa Espacios/tiempos escuela Espacios/tiempos otros lugares Recursos disponibles para estudiar (tiempo, infraestructura, equipo, conectividad)
Condiciones de vida y	Rasgos socioeconómicos Recursos para los estudios (Sostenimiento, Costo de matrícula, transporte, costo de oportunidad) Residencia Uso de tiempo libre
Trabajo/ ocupación	Condición de ocupación y tiempo de labores Relación con los estudios
Movilidad urbana	Movilidad para asistir a la escuela Movilidad para estudiar Movilidad para trabajar Movilidad para otras actividades personales (tiempo libre)

Circuitos de movilidad estudiantil en la ciudad



Consideraciones metodológicas y analíticas

- La elección de carrera/de IES por los estudiantes/familias tiene una dimensión territorial
- La IES elegida puede estar cerca o lejos de la residencia familiar.
- Ingresar a educación superior supone movilidad geográfica de los estudiantes: migración o movilidad urbana, o ambas.
- La experiencia de ingreso a la educación superior se integra con la experiencia de mudanza o de movilidad urbana en nuevas/distintas rutinas, por parte de los estudiantes.
- La movilidad geográfica de los estudiantes se combina con su condición etaria, que implica una movilidad autónoma en el territorio (o progresivamente no dependiente)
- Las familias/los estudiantes tienen diferentes grados de libertad para elegir Carrera/IES, que están relacionados con su disposición de diversos capitales (económico, social, cultural-lingüístico), que se materializan también en su diferente *motilidad* (*motility*)

Referencias

Alfano, H. J., Eduljee, N. B. (2013), “Differences in work, levels of involvement, and academic performance between residential and commuter students”, *College student journal*, Vol. 47 núm. 2, pp.334-342

Álvarez, L., Silva, L., & Soto, M. (2009), “Dimensión espacial de la movilidad cotidiana universitaria: el caso del gran Valparaíso”, *Revista INVI*, Vol. 24 Núm. 65

Donoso-Díaz, S. y Arias-Rojas, Ó. (2013), “Desplazamiento cotidiano de estudiantes entre comunas de Chile: evidencia y recomendaciones de política para la nueva institucionalidad de la Educación Pública”, *EURE* Vol.39, Núm. 116, pp. 39-73

Finn, K. (2017), “Multiple, relational and emotional mobilities: Understanding student mobilities in higher education as more than ‘staying local’ and ‘going away’”, *British Educational Research Journal*, Vol. 43, 4, pp. 743–758

Giambona, F., Porcu, M., & Sulis, I. (2017), “Students Mobility: Assessing the determinants of attractiveness across competing territorial areas”, in *Social Indicators Research*, Núm. 133, pp. 1105–1132

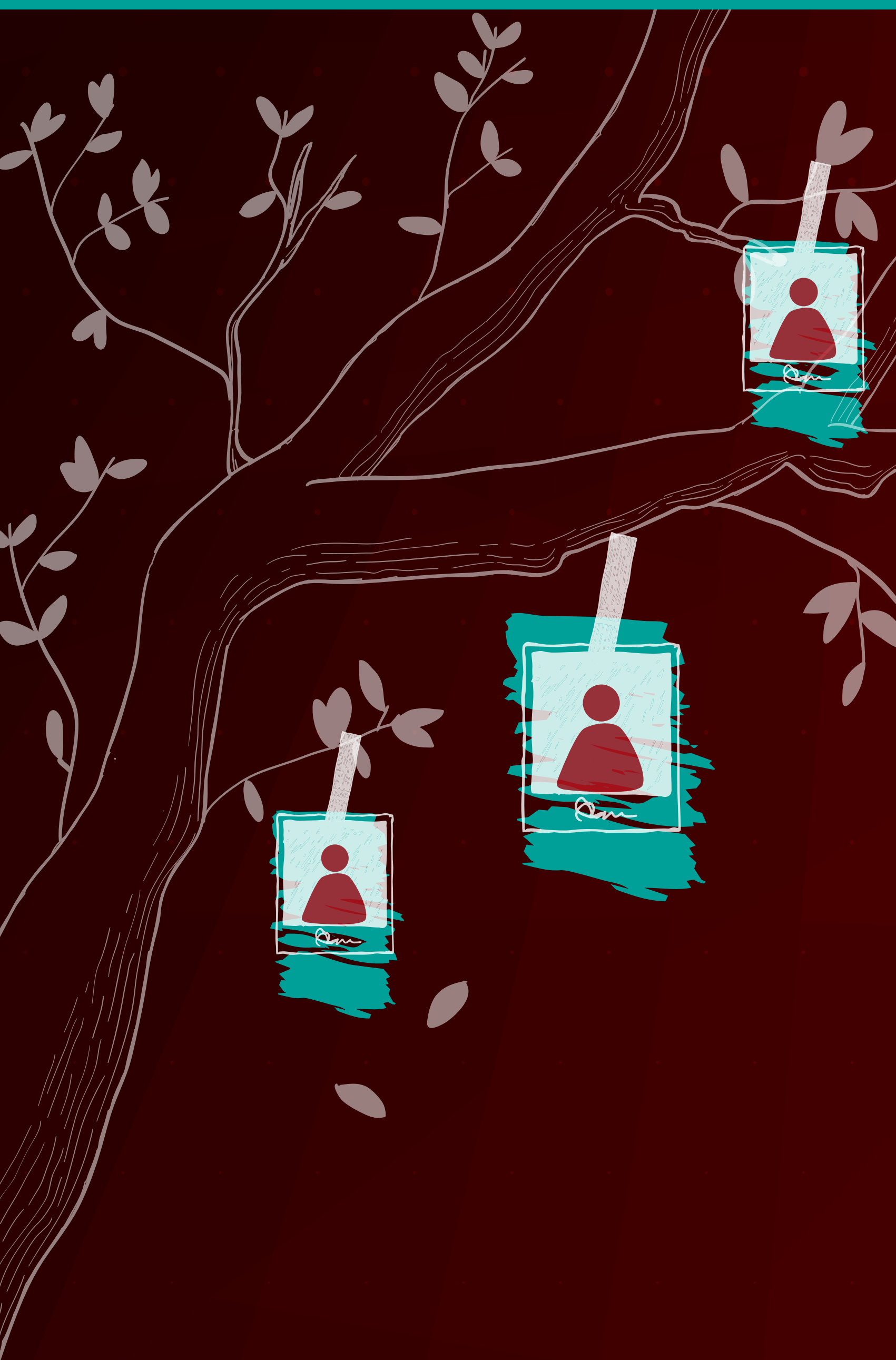
González, P. J. (2011), “Accesibilidad y Movilidad en el Casco Histórico de Toledo: La movilidad de los estudiantes universitarios del casco antiguo y su impacto en el territorio”. Máster en dinámicas territoriales y desarrollo, Universidad Complutense de Madrid

Vivencias y respuestas de las víctimas indirectas ante la desaparición de personas y la violencia en Guanajuato

El caso del Colectivo Ángeles de Pie por Ti y la construcción de memoria en Salvatierra (Etapa 1, Año 2022)

Este proyecto comenzó a finales de 2021, continuándose en 2022 y actualmente, en 2023 se encuentra en su segunda etapa. Desde el enfoque de la historia oral y la investigación-acción-participativa se plantean distintos objetivos específicos que permitirán comprender las vivencias y las respuestas de las víctimas indirectas ante la desaparición de familiares. El proyecto pretende formular de manera colaborativa con las personas que integran el colectivo, organizaciones civiles y organismos gubernamentales, la construcción de un sitio de memoria y trazar los hitos de la historia del colectivo y la historia de vida de las personas desaparecidas, tanto de las que fueron encontradas como de quienes son buscadas todavía.

Asimismo, busca definir líneas y fuentes para procesos de esclarecimiento histórico, de dignificación de la memoria de las víctimas y de resignificación del lugar y de las circunstancias. Por último, en este proyecto se intenta entender la desaparición de personas y las fosas clandestinas dentro de la historia reciente y el contexto sociopolítico de Guanajuato.



VIVENCIAS Y RESPUESTAS DE LAS VÍCTIMAS INDIRECTAS ANTE LA DESAPARICIÓN DE PERSONAS Y LA VIOLENCIA EN GUANAJUATO. EL CASO DEL COLECTIVO ÁNGELES DE PIE POR TI Y LA CONSTRUCCIÓN DE MEMORIA EN SALVATIERRA (ETAPA 1, AÑO 2022)

INVESTIGADOR RESPONSABLE: *Fabrizio Lorusso**

INVESTIGADORA ASOCIADA: *Lourdes Contró ***

"Puro pa' adelante porque no vamos a dejar a ninguno"



CONTEXTO

Al mes de enero de 2023 en México había más de 110,000 personas desaparecidas. En Guanajuato son más de 3,500, y esta cifra se ha sextuplicado entre 2018 y 2022. En el estado se experimentan fenómenos estructurales de violencia, impunidad, desigualdad y formación de redes de macro-criminalidad entre sectores del ámbito político, económico y criminal.

Ante esta crisis de derechos humanos han sido los familiares de personas desaparecidas, particularmente las mujeres-busadoras, quienes, apoyadas por organizaciones y acompañantes de la sociedad civil, han accionado repertorios de resistencia, búsqueda, ciencia ciudadana, memoria y acción colectiva, conformando unas 20 agrupaciones en el estado.

En Salvatierra los homicidios dolosos y las desapariciones han crecido de forma dramática en el último lustro. En las cercanías del centro histórico y del ecoparque El Sabinal, a orillas del Río Lerma, fueron encontradas 65 fosas clandestinas con 81 cuerpos durante las búsquedas ciudadanas, acompañadas por autoridades estatales y federales, en octubre de 2020, en un predio que las familias del colectivo local de buscadoras y víctimas, Ángeles de pie por ti, han definido como "sitio de exterminio".

Durante las búsquedas y exhumaciones y en los meses siguientes el lugar se volvió objeto de disputas políticas y de narrativas encontradas. En 2021 las familias pidieron formalmente a las autoridades de los tres niveles poder transformar este "espacio doliente" en un lugar de memoria, sustraído al control del crimen organizado y reapropiado por las víctimas y la sociedad. En 2023 aún siguen las gestiones y la lucha por concretar el proyecto.

La Ibero León, a través de la presente investigación-acción y la participación de personas académicas y autoridades universitarias, junto con la Secretaría de Gobernación e instituciones estatales, con el colectivo Ángeles de pie por ti y la organización civil Servicios y Asesoría para la Paz (SERAPAZ), fue llamada a colaborar en el proyecto para convertir el sitio en un espacio de paz, justicia y dignificación de las personas que allí perdieron la vida, y de las que todavía son buscadas por sus familiares.

CONOCE LOS DATOS DE GUANAJUATO ->



María del Tránsito Piña y Javier Barajas

OBJETIVO GENERAL

Comprender las vivencias y las respuestas de las víctimas indirectas ante la desaparición de uno o más de sus familiares en el caso del colectivo Ángeles de pie por ti en relación con el proceso de construcción de un sitio de memoria en Rancho Nuevo, barrio de San Juan, del municipio de Salvatierra, Guanajuato, en donde en octubre de 2020 fueron halladas 65 fosas con 81 cuerpos inhumados clandestinamente en total impunidad.

19.03.2022 Árbol de la memoria y la esperanza



METODOLOGÍA

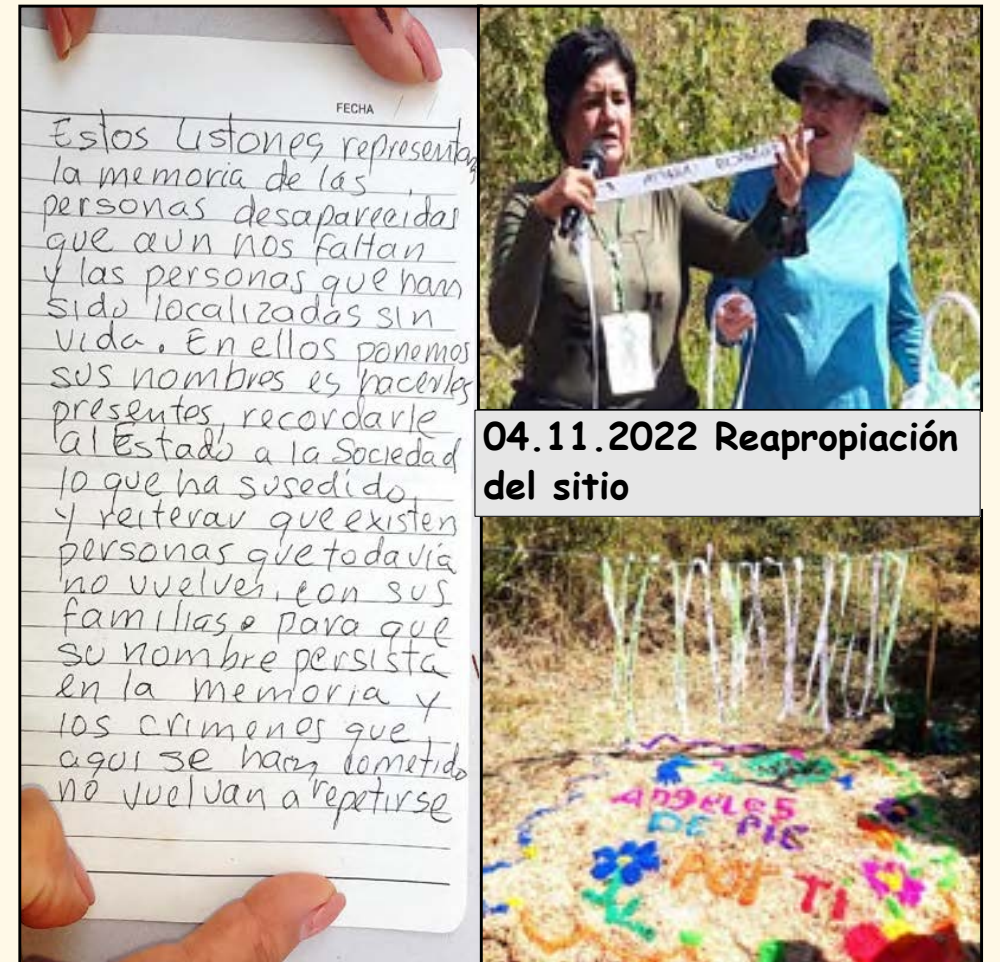
La investigación se desarrolla desde un ámbito interdisciplinar con base en el enfoque de la historia del tiempo presente y el paradigma interpretativo y socio-crítico.

Se vale de los métodos de la descripción densa y la observación participante, de la historia oral y el análisis documental y hemerográfico para la construcción de historias de vida, entrevistas en profundidad semiestructuradas y "trabajos de la memoria", retroalimentados por vivencias individuales, familiares, comunitarias y colectivas.

CONOCE EL COLECTIVO ->>>



03.11.2022 Foro Vida x Vida, Paz y Memoria en Salvatierra



04.11.2022 Reapropiación del sitio

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- > Reconocimiento por parte de las autoridades involucradas y apoyo en mesas de trabajo
- > Colaboración con Serapaz AC y el Equipo de la Subsecretaría de DH de Segob que acompañan el proceso junto con la Ibero, mediante reuniones periódicas y colaboración in situ
- > Creación de un equipo de trabajo interno a la Ibero con personas académicas y estudiantes; difusión del proyecto dentro y fuera de la comunidad universitaria
- > Realización de 18 entrevistas en profundidad en 5 municipios
- > Participación en jornadas de cursos, foros y talleres en Salvatierra
- > Contacto y trabajo conjunto con las voceras de la agrupación
- > Revisión de archivos municipales sobre Salvatierra y la región, dinámicas y contextos actuales e históricos
- > Retroalimentación del proceso con las familias
- > Publicación de boletines de análisis de contexto
- > Participación en Foro Vida x Vida Construyendo Paz en Honor a la Memoria
- > Congreso Internacional sobre Violencias, Culiacán
- > Intervención en entrega Premio Front Line Defenders para defensores/as de DDHH otorgado a "los profes" de Salvatierra, Tránsito y Javier



SIGUE+APOYA @DESAPGTO
ALERTA CIUDADANA DE
BÚSQUEDA TWT



COLABORADORAS DE LA INVESTIGACIÓN

Estudiantes de Relaciones Internacionales: Tyra Jiménez Juárez; Azul Serratos Orozco; Miranda Álvarez Arredondo; Aranza Martínez Acuña, Egresadas: Ana Gabriela Rojo Fierro y Andrea Gómez Ponce
GRACIAS Colectivo Ángeles de pie por ti, SERAPAZ, Centro PRO DH, SeGob

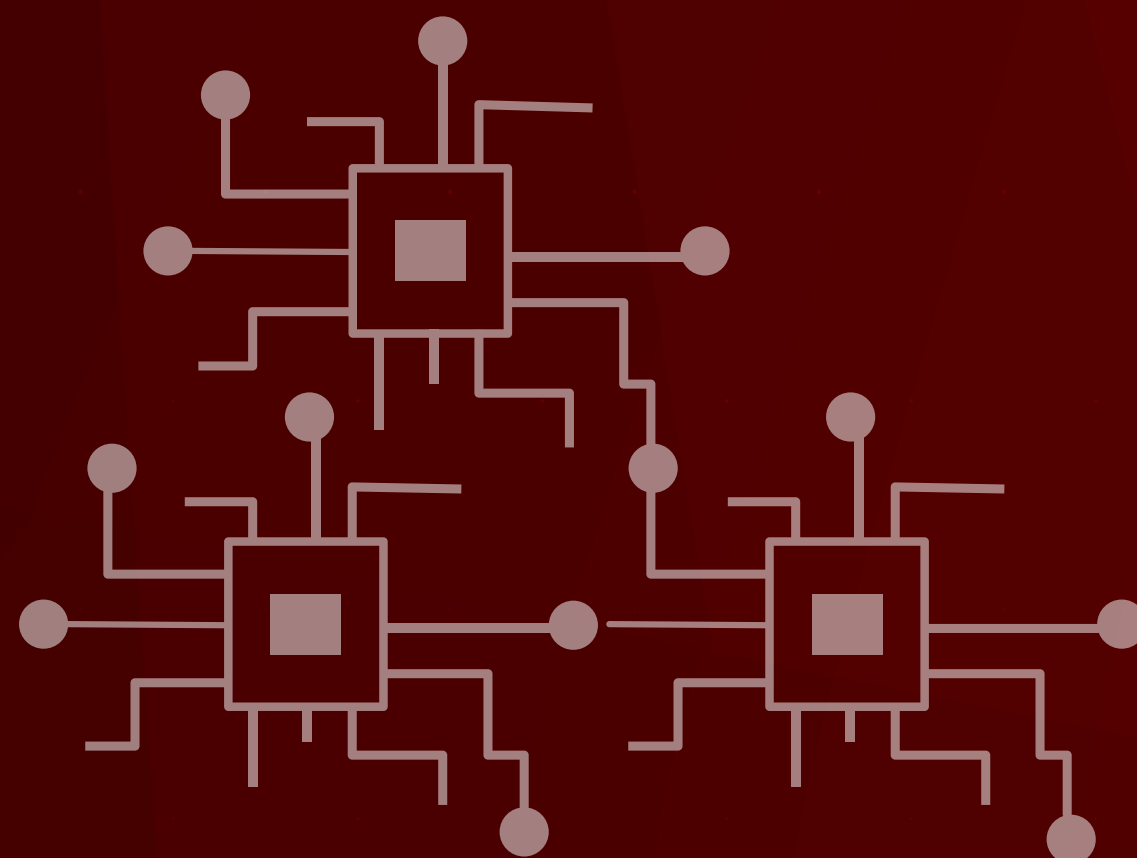


20.03.2022 Taller de línea del tiempo comunitaria y memoria colectiva

* DCSH, Coordinador del Cuerpo Académico de Desigualdad Social. Contacto: fabrizio.lorusso@iberoleon.mx / ** CFH, Coordinadora del Programa Universitario en Derechos Humanos Contacto: lourdes.contro@iberoleon.mx

Implementación de un controlador óptimo para un robot móvil con ruedas

*L*a robótica se ha integrado en nuestra sociedad de manera paulatina a través de la creación de sistemas autónomos para simplificar tareas cotidianas y procesos complejos que pueden ser riesgosos para los seres humanos. Los sistemas robóticos pueden realizar sus actividades por periodos prolongados y con mayor precisión, a diferencia de los humanos que realizan trabajos con menor precisión conforme el tiempo se extiende. La capacidad de los sistemas robóticos depende de la complejidad de la tarea y del entorno en donde se van a desempeñar. Para esto, los robots son dotados de sensores que proporcionan la información del entorno necesaria para el cumplimiento de la tarea a desarrollar. Dado que los sensores proporcionan información del entorno, la necesidad del diseño de algoritmos de control automático surge para que el robot pueda navegar en el entorno de trabajo. La navegación autónoma de robots es uno de los problemas más estudiados en el área de la robótica, ésta consiste en que un robot pueda moverse entre dos configuraciones mediante el seguimiento de alguna trayectoria donde puede requerirse la aplicación de diversas técnicas para ejecutar la evasión de obstáculos presentes en dicha trayectoria.



IMPLEMENTACIÓN DE UN CONTROLADOR ÓPTIMO PARA UN ROBOT MÓVIL CON RUEDAS

Noé Guadalupe Aldana Murillo^{1*}, Carlos Alfonso García Pintos¹, Diana Emilia Moreno Vázquez¹, Christian Ramírez Maldonado¹, Edgar Daniel Martínez Rodríguez², Juan Carlos Israel Zamarripa Ramírez¹.

¹ Universidad Iberoamericana León
² Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato

Introducción

La robótica se ha integrado en nuestra sociedad de manera paulatina a través de la creación de sistemas autónomos para simplificar tareas cotidianas y procesos complejos que pueden ser riesgosos para los seres humanos. Los sistemas robóticos pueden realizar sus actividades por periodos prolongados y con mayor precisión, a diferencia de los humanos que realizan trabajos con menor precisión conforme el tiempo se extiende. La navegación autónoma de robots es uno de los problemas más estudiados en el área de la robótica, esta consiste en que un robot pueda moverse entre dos configuraciones mediante el seguimiento de alguna trayectoria donde puede requerirse la aplicación de diversas técnicas para ejecutar la evasión de obstáculos presentes en dicha trayectoria. El presente trabajo, aborda el problema de navegación autónoma de robots móviles con ruedas, específicamente, el robot de manejo diferencial (DDR). El modelo matemático del DDR es no lineal lo cual, requiere de estrategias de control automático adecuadas para un buen desempeño en la navegación autónoma. Las variables del modelo matemático del DDR son la posición del robot expresado en un marco de referencia cartesiano global, su orientación, su velocidad lineal y su velocidad angular.

Se propone resolver el problema de navegación de DDR para seguir una trayectoria de referencia mediante el uso de control predictivo no lineal basado en modelo (NMPC). En este proyecto, se realizarán experimentos en un simulador y, posteriormente, el control se implementa en un robot real para verificar el desempeño en la navegación. En una primera fase, se realizará la navegación libre de obstáculos y, en una segunda fase, se usará un obstáculo estático para que el robot lleve a cabo la navegación detectando y evadiendo dicho obstáculo. Sólo se usará información métrica del entorno en este proyecto. En paralelo, se estará trabajando en la propuesta de un modelo matemático para agregar técnicas de visión por computadora a la navegación autónoma.

Metodología

El modelo cinemático del DDR se basan en las siguientes suposiciones: El robot se considera como un cuerpo rígido. Las ruedas son independientes y sólo pueden ir hacia adelante o hacia atrás. El robot se mueve sobre un plano. No hay deslizamiento entre la rueda y la superficie de contacto.

El modelo cinemático del DDR, mostrado en la Figura, está dado por la Ecuación 1:

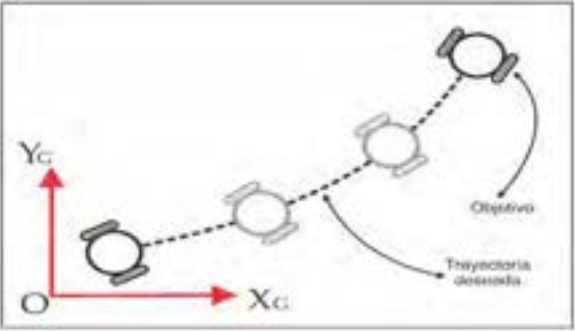
$$\Sigma = \begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{\theta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & 0 \\ \sin \theta & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v \\ \omega \end{bmatrix} \text{-----}(1)$$

o, en forma vectorial descrita por la Ecuación 2 y la Ecuación 3, la Ecuación 1 se escribe como:

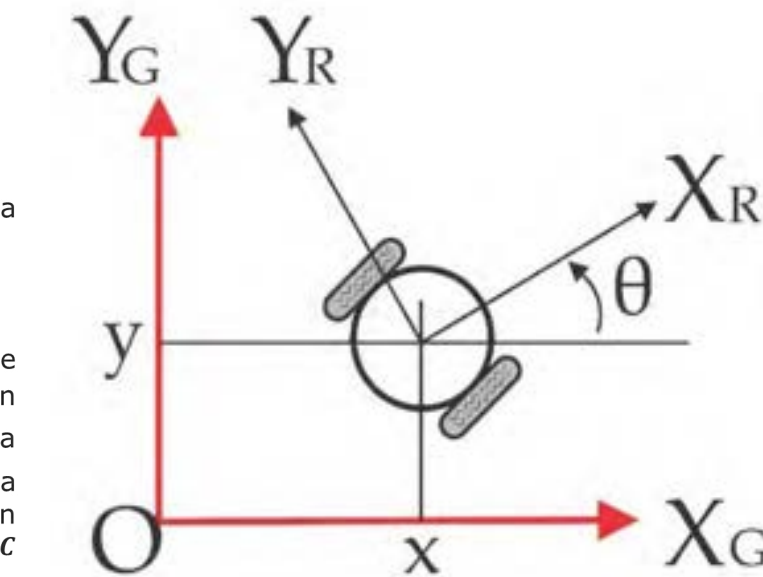
$$\dot{x} = f(x, u) \text{-----}(2)$$

$$y = Cx \text{-----}(3)$$

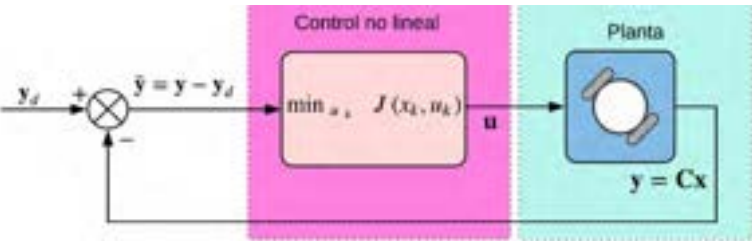
donde el $x^{def}(x \ y \ \theta)^T$ es el vector de estado que describe la posición y orientación del centro del eje de las ruedas con respecto del marco de referencia $\{O\}$. $u^{def}(v \ \omega)^T$ es la entrada de control, donde v es la velocidad lineal y ω es la velocidad angular. El modelo del DDR es una ecuación diferencial no lineal con salidas dadas por $y = Cx$, donde C es una matriz identidad de orden 3.



Control. Se requiere estabilizar Σ (Planta) encontrando un control u tal que $y \rightarrow y_d$. Un esquema del enfoque de control propuesto se muestra en la figura:



Problema. Considere el sistema descrito por la figura con Σ . La posición (x, y) , orientación (θ) , velocidad lineal (v) y angular (ω) están disponibles mediante las mediciones de sensores. El problema consiste en encontrar una ley de control que lleve el estado y a una trayectoria deseada y_d .



El NMPC usa un modelo matemático del sistema a controlar para predecir controles en una ventana de tiempo llamada horizonte. Consiste en minimizar, en un tiempo de muestreo k , una función de costo adecuada con respecto de un vector $z_k = (z_k, z_{k+1}, \dots, z_{k+n_u-1})^T$, donde $n_u \geq 1$ es el horizonte de control. La entrada de control se divide en dos: $v_k = (v_k, v_{k+1}, \dots, v_{k+n_u-1})^T$ y $\omega_k = (\omega_k, \omega_{k+1}, \dots, \omega_{k+n_u-1})^T$ para que $u_k = (v_k^T \ \omega_k^T)^T$. El problema de optimización usado en el NMPC se resuelve mediante un método de programación cuadrática secuencial (SQP). La función de costo $J(x_k, v_k, \omega_k)$ a minimizar con respecto de $u_k = (v_k^T \ \omega_k^T)^T$ está dada por:

$$J = \sum_{i=0}^{n_u} \|v_{(k+1)+i}\|_{q_v}^2 + \sum_{i=0}^{n_u} \|\omega_{(k+1)+i}\|_{q_\omega}^2 + \sum_{i=1}^{n_y} \|x_{k+i} - x_{k+i}^d\|_{R_x}^2 + \sum_{i=1}^{n_y} \|y_{k+i} - y_{k+i}^d\|_{R_y}^2 + \sum_{i=1}^{n_y} \|\theta_{k+i} - \theta_{k+i}^d\|_{R_\theta}^2,$$

$$\text{sujeto a } x_{k+1} = f(x_k, v_k, \omega_k),$$

$$-x_k \sin \theta_k + y_k \cos \theta_k = 0,$$

$$\bar{v}_{min} < v_k < \bar{v}_{max} \quad y \quad \bar{\omega}_{min} < \omega_k < \bar{\omega}_{max}$$

donde $n_y \geq 1$ es el horizonte de predicción; x_{k+i}, y_{k+i} y θ_{k+i} son las salidas; $v_{(k+1)+i}$ y $\omega_{(k+1)+i}$ son las entradas predichas; x_{k+i}^d, y_{k+i}^d y θ_{k+i}^d denotan las i –ésimas salidas de referencia.

Resultados

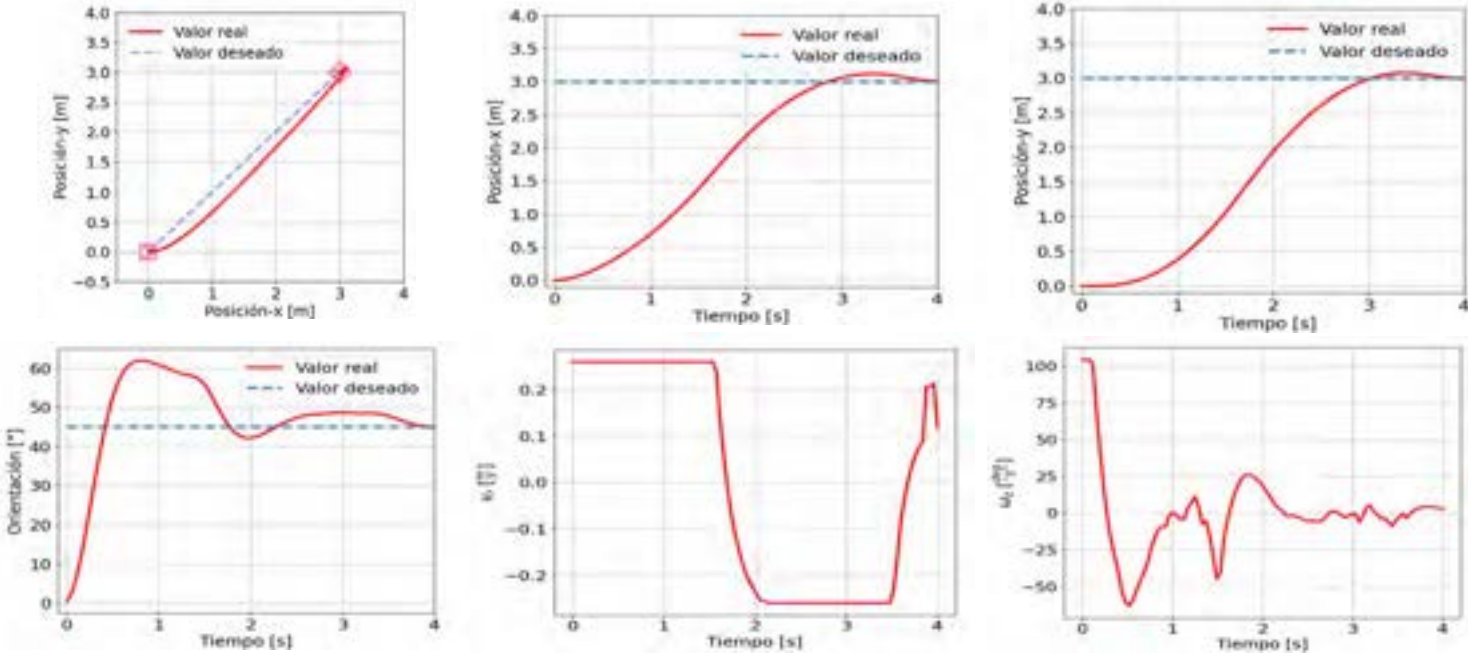
En todos los experimentos:

- Horizonte de predicción del NMPC $n_y = 15$,
- Horizonte de control $n_u = 2$.
- Configuración inicial $q_0 = (0m, \ 0m, \ 0^\circ)$.

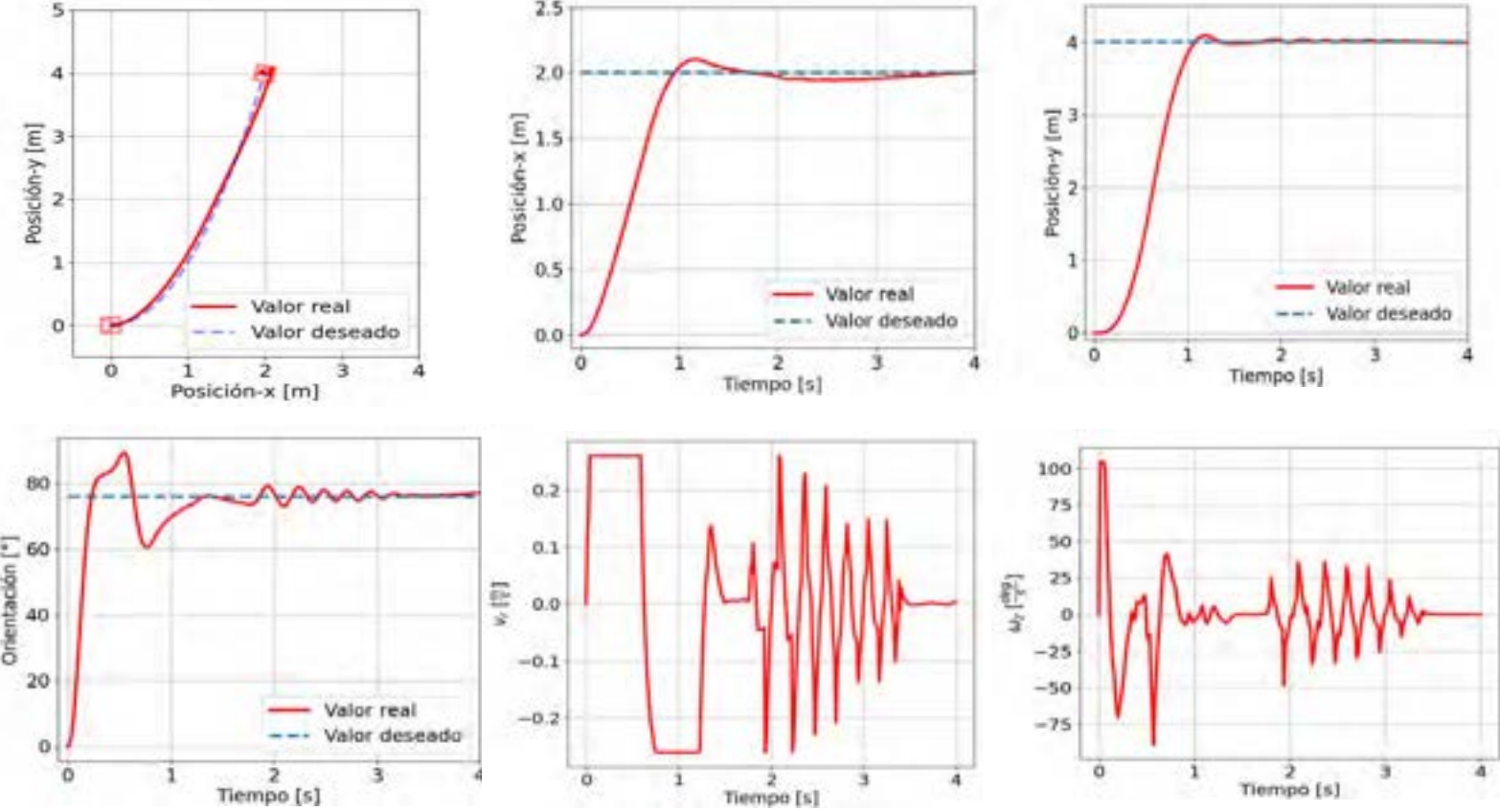
Velocidad	Valor
$\bar{v}_{min}$	$-0.26 \frac{m}{s}$
$\bar{v}_{max}$	$0.26 \frac{m}{s}$
$\bar{\omega}_{min}$	$-104.2 \frac{deg}{s}$
$\bar{\omega}_{max}$	$104.2 \frac{deg}{s}$

Matriz de peso	Valor
Q_v	$diag(0.001, 0.001)$
Q_ω	$diag(0.005, 0.005)$
R_x	$diag(13.15, \dots, 13.15)$
R_y	$diag(14.95, \dots, 14.95)$
R_θ	$diag(9.95, \dots, 9.95)$

Simulación para llevar el robot de $q_0 = (0m, \ 0m, \ 0^\circ)$ a $q_d = (3m, \ 3m, \ 45^\circ)$.



Simulación para llevar el robot de $q_0 = (0m, \ 0m, \ 0^\circ)$ a $q_d = (2m, \ 4m, \ 76^\circ)$ siguiendo $y = x^2$



Conclusiones

- Se presentó una implementación en simulación de navegación autónoma para un DDR usando NMPC.
- A pesar del aumento de complejidad, los experimentos realizados muestran un nivel de precisión realista al comparar la ruta real con la ruta deseada.
- El trabajo implementado en Python facilita la modificación de condiciones iniciales y permite observar claramente la velocidad del robot durante su camino hacia el objetivo.

Como trabajo futuro:

- Continuar con la implementación para seguir trayectorias más complejas.
- Implementar algoritmos de navegación en un simulador dinámico (Gazebo) para, posteriormente, probarlos en un robot real.
- Modificar función objetivo para realizar evasión de obstáculos en su trayectoria.
- Añadir una cámara en el robot para usar información visual en la función objetivo.

Agradecimientos

A la Universidad Iberoamericana León el apoyo del presente proyecto que, mediante el Departamento de Investigación y Posgrado, para participar en la convocatoria de investigación 2023 por el cual, se podrá adquirir un robot de manejo diferencial para poder implementar los algoritmos desarrollados.

Se agradece al Departamento de Ingenierías por apoyar en la propuesta y puesta en marcha de este proyecto de investigación.

*Departamento de Ingenierías, contacto: noe.aldana@iberoleon.mx

Bibliografía

Hedjar R. (2022). Approximate Quadratic Programming Algorithm for Nonlinear Model Predictive Tracking Control of a Wheeled Mobile Robot. IEEE Access, vol. 10, pp. 65067-65079.

Sani M., Robu B. and Hably A.. (2021). Dynamic Obstacles Avoidance Using Nonlinear Model Predictive Control. 47th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, pp. 1-6.

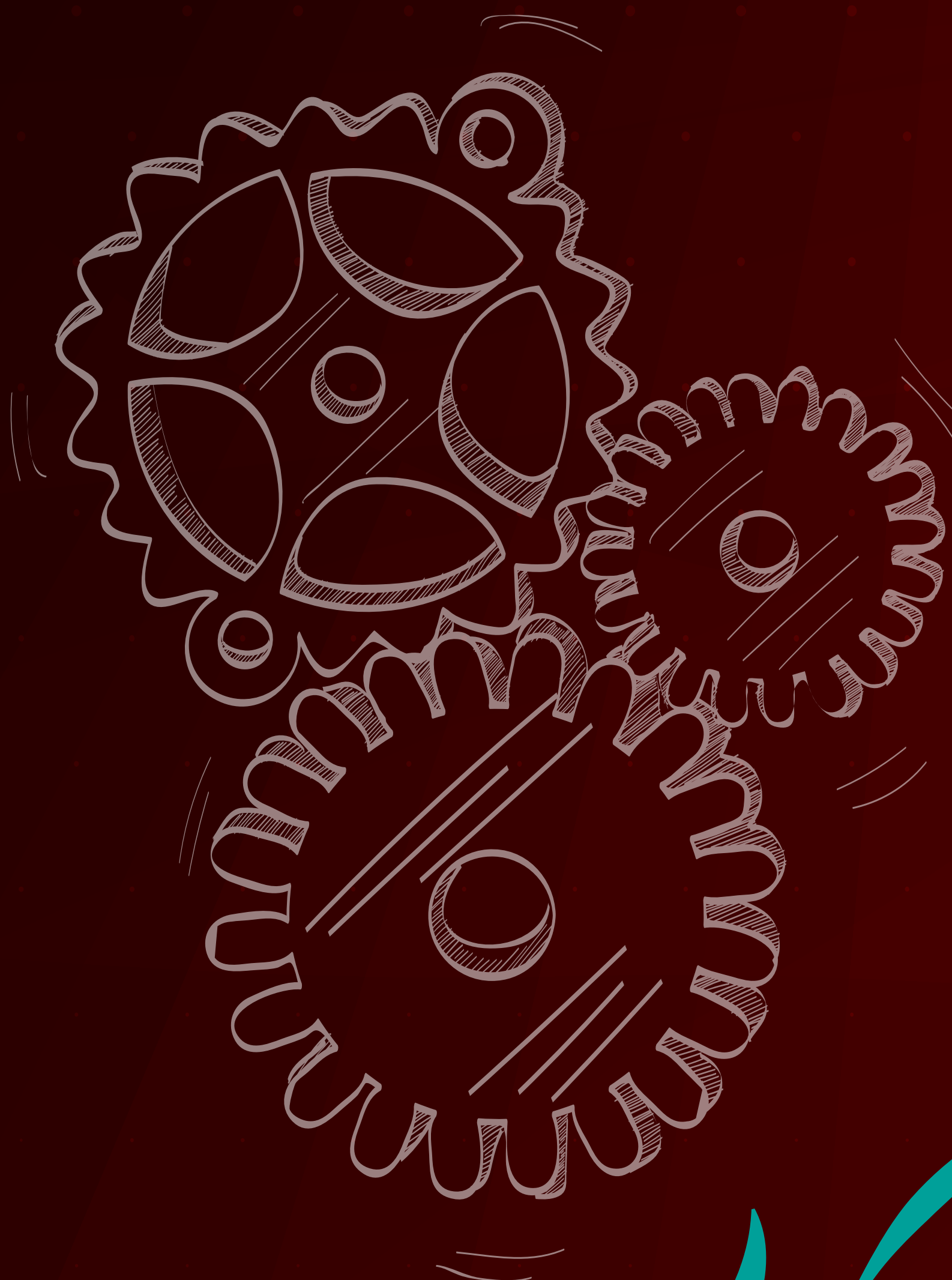
Aldana N.G, Gutiérrez A., Martínez E.D., Zamarripa J.C.I. (2022). Control Predictivo no Lineal Basado en Modelo para Navegación de un Robot de Manejo Diferencial. Congreso Internacional de Investigación e Innovación Multidisciplinario. Pp. 3965-3979.

García C.A., Moreno D., Ramírez C. Aldana N.G. (2022). Navegación Autónoma de un Robot Móvil Mediante Control Predictivo Basado en Modelo. Diseño y Planeación Mecatrónica, pp. 39 - 50.

Sistema eléctrico de potencia de un automóvil eléctrico

*E*l propósito del proyecto es probar diferentes sistemas de almacenamiento de energía con características de potencia y densidad energética distintas, para lograr resultados más eficientes energéticamente en el uso en un automóvil real. Un problema importante con los vehículos que funcionan con baterías es su mayor costo en comparación con los vehículos de combustión típicos. El paquete de baterías influye fuertemente en el costo, y para lograr un rango totalmente eléctrico (AER) considerable, los paquetes de baterías grandes se requieren, lo que trae consigo un aumento de los costos.

Un método posible para extender la vida útil operativa de la batería es reducir la magnitud de la corriente que produce la batería. El empleo de la combinación de diferentes celdas de energía con diferentes densidades de energía y potencia, como son el uso de un ultracapacitor junto con el sistema de batería puede resolver este dilema. El reto científico en este proyecto es lograr un modelo matemático que logre explicar, predecir, o interpolar los datos en otras condiciones de trabajo.



Sistema eléctrico de potencia de un automóvil eléctrico

Hugo Armando Mosqueda Altamirano*
Cuerpo de Investigación en Tecnología y Ciencias Aplicadas,
Departamento de Ingenierías

Objetivo

Desarrollar y programar el control y la electrónica de potencia necesaria para un automóvil eléctrico, desde la etapa crítica de arranque con diferentes fuentes de alimentación dependiendo de las características de densidad de energía y potencia de estas fuentes.

- Desarrollar el know-how de los sistemas de energía de los automóviles eléctricos, de acuerdo a la tendencia mundial, formando profesionales que lideren la transformación del transporte en el país.
- Desarrollar un sistema de control para el sistema de carga
- Probar diferentes combinaciones de sistemas de carga, para encontrar una relación o modelo matemático que establezca la mejor combinación dependiendo de la situación enfrentada (si es arranque, frenado, o velocidad constante).

Estado del arte

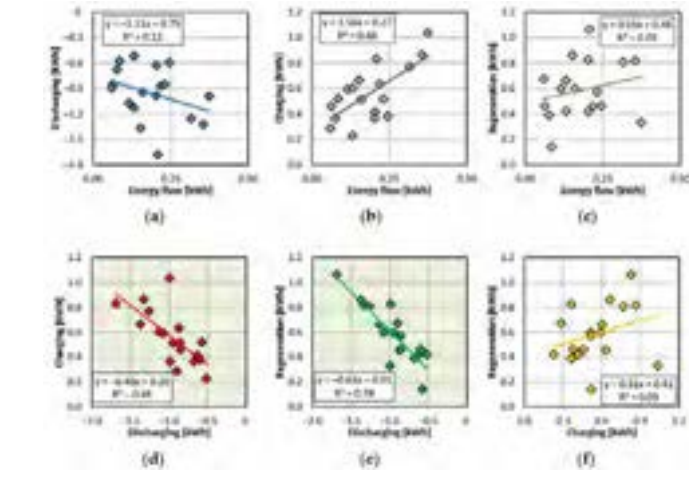
El corazón de un coche eléctrico está formado por un controlador, el motor, y su sistema de carga. Los motores de vehículos eléctricos generalmente requieren un controlador de conmutación. Los motores de vehículos son típicamente sin escobillas conmutados electrónicamente, lo cual causa que no funcione directamente a partir de una corriente directa. El controlador transfiere energía de las baterías al motor. El pedal del acelerador se conecta a un par de potenciómetros (resistencias variables), que proporcionan la señal que indica al controlador cuánta potencia enviar. El controlador puede suministrar potencia cero (cuando el automóvil se detiene), potencia total (cuando el conductor presiona el pedal del acelerador) o cualquier nivel de potencia intermedio.

Un controlador de motor combina electrónica de potencia y elementos de microcomputación integrados que convierten de manera eficiente la energía almacenada en las baterías de un vehículo eléctrico en movimiento. Los interruptores de control de aceleración, freno y avance/retroceso están conectados al controlador del motor, que procesa los comandos de estas entradas y controla con precisión la velocidad, el par, la dirección y la potencia consecuente de un motor en el vehículo.



En el Frankfurt Motor Show en 2019, Lamborghini presentó su primer auto eléctrico. Este automóvil con V12 tiene una entrega de 785 CV, el más veloz que se haya creado. Con sus 819hp logrando de 0 a 100Km/h en tan sólo 2.8 segundos que es la mayor potencia entregada por un Lamborghini en la historia. Cuenta con un motor eléctrico de 48V directamente a la salida de caja de cambio, ofreciendo una respuesta inmediata al aceleramiento y cambio de marcha.

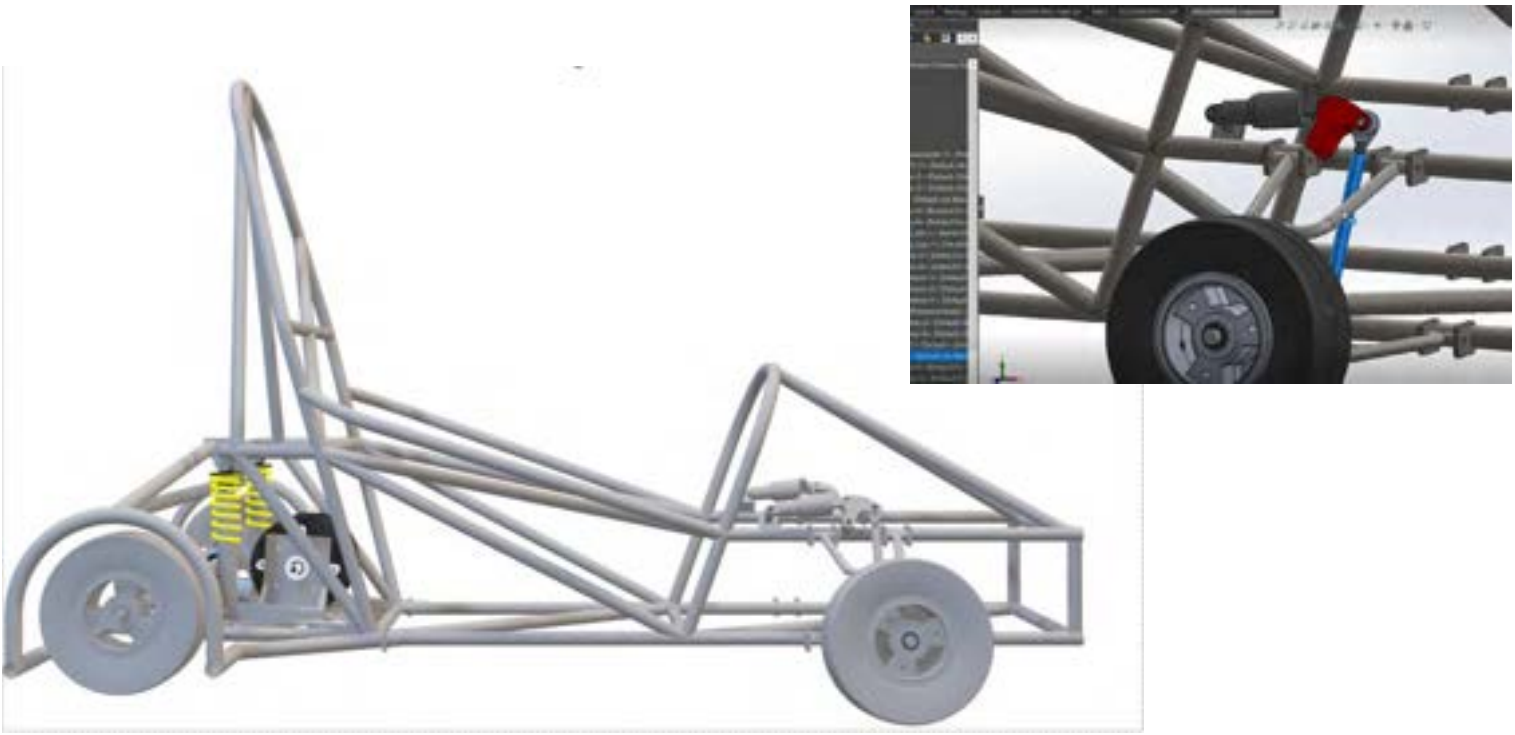
El sistema de carga es realizado por supercapacitores pueden tomar incluso segundos en energizarse, además que pueden proveer de toda su energía también en segundos.



Comparative analysis of the relation: (a–c) between total energy flow, discharge energy, charging energy and energy recovered during vehicle braking; (d–f) between energy recovered during vehicle braking, charging and discharging. Pielecha, I.; Cieslik, W.; Szwajca, F. (2023)

Cronograma

9. Cronograma de Actividades (Seleccione los meses de duración de cada actividad)												
Actividad	Responsable de la actividad	Meses (año 2023)										
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
Estado de la tecnología	Hugo A. Mosqueda A.	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Diseño en computadora de la estructura y chasis	Hugo A. Mosqueda A.	☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Armado de un auto eléctrico tipo cart	R. Moreno, L.N. Torres, J.J. Isidoro, F.V. Cohen	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Programación del control del sistema de carga con acumuladores de plomo ácido	Hugo A. Mosqueda A. Noé G. Aldana	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐
Programación del control del sistema de carga con baterías de litio	Hugo A. Mosqueda A. Noé G. Aldana	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐	☐
Programación del control del sistema de carga con baterías de litio y ultracapacitor	Hugo A. Mosqueda A. Noé G. Aldana	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐
Programación del control del sistema de carga mixto acumuladores, baterías y ultracapacitor	Hugo A. Mosqueda A. Noé G. Aldana	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☐
Añadir un sistema de recuperación de frenos al sistema de carga	Hugo A. Mosqueda A.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒



Metodología

Se realizará un estudio del estado del arte de todos los sistemas de un auto eléctrico: transmisión, dirección, frenos, suspensión, chasis y control.

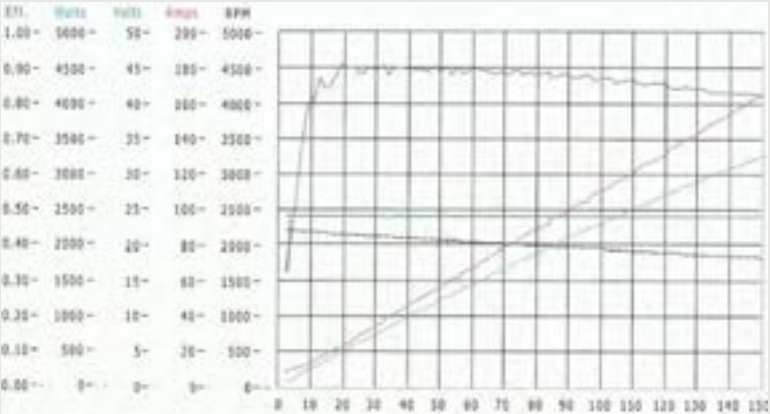
Sistema de carga: Se cuenta con 8 acumuladores de plomo ácido, y se comprarían baterías de litio, cada uno de estos sistemas tienen características diferentes por lo que la importancia de un buen diseño en electrónica de potencia.

Sistema de control de carga:

-Se desarrollará el sistema de control para un sistema de carga con acumuladores de plomo ácido.



Rendimiento motor ME0909 , primera prueba de 24V usando baterías de plomo ácido



-Se desarrollará un sistema de control para un sistema de carga con baterías de litio

-Se desarrollará un sistema de control para un sistema de carga con baterías de litio y ultracapacitor para el arranque del auto y ahorrar energía.

Finalmente, de desarrollará un sistema mixto con las baterías de litio, acumuladores y ultracapacitor para aprovechar las ventajas de densidad de energía y densidad de potencia de cada uno de estos sistemas de carga.

Se diseñará la estructura y chasis con un software de Computer aided design, para obtener las medidas del chasis ideal.

Se armará el auto eléctrico, se cuenta con un 95% de las piezas necesarias, solo hay que checar si están en buen estado, pues fueron adquiridas la mayoría en 2018. Para lo cual se piensa organizar un club del automóvil con los alumnos de IME, liderados por los alumnos que colaboran en el proyecto.

Para el segundo semestre 2023 se estudiará la recuperación de la energía de frenado, integrando esta recuperación al sistema de carga, de aquí deben de derivarse suficientes datos que ayuden a plantear un modelo matemático.

Agradecimientos

Dirección de Investigación y Posgrado de la Ibero León
Alumnos de TSE II de IME Otoño 2022

*Departamento de Ingenierías, contacto: hugo.mosqueda@iberoleon.mx

Bibliografía

Pielecha, I.; Cieslik, W.; Szwajca, F. Energy Flow and Electric Drive Mode Efficiency Evaluation of Different Generations of Hybrid Vehicles under Diversified Urban Traffic Conditions. Energies 2023, 16, 794. <https://doi.org/10.3390/en16020794>
<https://www.motorpasion.com/tecnologia/que-es-un-hibrido-de-48v-y-por-que-te-interesa-saberlo>
<https://www.motorpasion.com/lamborghini/lamborghini-sian-2020>.

