

ECOS

DEL SEGUNDO

CONGRESO

NACIONAL

de Investigación de Posgrado
2023



Universidad
La Salle
Bajío

ECOS del Segundo Congreso Nacional de Posgrado de la Universidad La Salle, se terminó de editar en enero 2023.

Publicación editada por la Universidad La Salle Bajío, a través de la Dirección de Investigación y Doctorado.

Domicilio Av. Universidad 602. Col. Lomas del Campestre. C.P. 37150.

Responsable de esta edición: Patricia Villasana Ramos, directora de la Dirección de Investigación y Doctorado.

Edición: Christian Saúl Hernández Pérez

Formación y diseño: Rodrigo Guerrero Martín

investigación@lasallebajio.edu.mx.

Ni el responsable ni la institución necesariamente comparte las ideas detrás del contenido de los artículos, ya que son responsabilidad exclusiva de los autores. Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido, ilustraciones y textos publicados en este número sin la previa autorización que por escrito emitida el editor.

ÍNDICE DE CONFERENCIAS

Contenido

Validación de un instrumento sobre el acoso sexual en el trabajo - - - - -	5
Análisis del perfil autorrealizante de las guías de MiMuseo Universitario La Salle - - - - -	14
Uso de MicroRNAs para el estudio del desarrollo y maduración de la tuna (<i>Opuntia spp</i>) - - - - -	32
Uso del Método Lego® Serious Play® (LSP) en el diseño de proyectos de innovación a nivel universitario - - - - -	39
Comparación de una feromona sexual con distintos atrayentes para la captura de adultos de <i>Spodoptera frugiperda</i> (<i>Lepidoptera: Noctuidae</i>) en el cultivo de maíz - - - -	47

Validación de un instrumento sobre el acoso sexual en el trabajo

De la Garza Carranza María Teresa¹  / Cano Ibarra Salustia Teresa¹  / Dueñas Aguado Deborah María² 

¹Tecnológico Nacional de México en Celaya, Departamento de Ciencias Económico Administrativas.

teresa.garza@itcelaya.edu.mx ORCID: 0000-0002-4877-3403

²CAISES Romita, Secretaría de Salud de Guanajuato, dduenas@guanajuato.gob.mx

Resumen: El objetivo de esta investigación fue validar el instrumento desarrollado en Estados Unidos para la detección del acoso sexual para la población de mujeres latinas y que será aplicado en el contexto de mujeres mexicanas. La metodología es de tipo cuantitativo, se utilizó el análisis factorial exploratorio con las pruebas de Kaiser– Meyer–Olkin y Bartlett. El marco de muestreo utilizado en esta investigación se enfoca a mujeres empleadas de manera formal en el estado de Guanajuato en México, residentes de los municipios de Celaya, Irapuato y Guanajuato. La muestra fue de 348 participantes mujeres. Los resultados del análisis factorial exploratorio demuestran que se encontraron dos tipos de categorías: hostilidad sexual y hostilidad sexista, y que el instrumento es válido para el entorno mexicano. El resultado descriptivo de los datos en relación a los ítems muestra que los niveles de acoso sexual en el trabajo son bajos.

Palabras clave: *acoso sexual; hostilidad sexual; hostilidad sexista; análisis factorial exploratorio.*

Abstract: The objective of this research was to validate the instrument developed in the United States for the detection of sexual harassment for the population of Latin women that will be applied in the context of Mexican women. A quantitative, exploratory factor analysis methodology was used with the Kaiser-Meyer-Olkin and Bartlett tests. The sampling used in this research focuses on formally employed women from the state of Guanajuato in Mexico, residents of the municipalities of Celaya, Irapuato and Guanajuato. A sample of 348 female participants was used for this research. The results of the exploratory factor analysis showed two types of categories: sexual hostility and sexist hostility. The instrument is valid for the Mexican environment. The descriptive result of the data in relation to the items shows that the levels of sexual harassment at work are low.

Keywords: *sexual harassment; sexual hostility; sexist hostility; exploratory factor analysis.*

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivos de la investigación

La equidad de género es un derecho humano. La relación entre hombres y mujeres ha cambiado a través del tiempo, influida por diversos factores como la cultura, la economía, la historia y la tecnología. Especialmente en el trabajo, es importante identificar el grado de acoso sexual debido al riesgo en que se pone a la trabajadora.

En esta investigación se busca validar el instrumento desarrollado por Cortina para la detección del acoso sexual. Aunque este cuestionario fue desarrollado en Estados Unidos, se realizó específicamente para la población latina, por lo que consideramos adecuado utilizarlo en trabajadoras mexicanas. Los resultados del análisis factorial exploratorio nos demuestran que se encontraron dos tipos de categorías: hostilidad sexual y hostilidad sexista.

1.2. Antecedentes y/o fundamento teórico

Para alcanzar la paz, la justicia, la equidad y la eliminación de fuentes de conflictos entre la población, se debe promover la promoción y la protección de los Derechos Humanos como un principio fundamental, con apego a la Carta de las Naciones Unidas (United Nations, 1976).

En el ámbito laboral, se considera la necesidad de que en los sectores públicos y privados:

- Se mejoren las condiciones de trabajo, con enfoque en la higiene;
- Se implementen medidas de seguridad en las áreas de trabajo, así como condiciones generales con protección hacia los trabajadores contra los riesgos para la salud que puedan ser consecuencia de su ocupación;
- Se evite el hostigamiento sexual en el trabajo o la explotación de las mujeres, teniendo como ejemplo el servicio doméstico.

De tal manera que, a través de políticas establecidas, se busca que sea posible realizar la detección y eliminar condiciones de trabajo que sean consideradas inconvenientes (United Nations, 1986).

Se hace hincapié en generar condiciones de igualdad para el área laboral en cuanto a la remuneración y las oportunidades de contratación para las mujeres, así como contar con reglamentos para trabajos por contratación temporal, que no sea estructurado o se considere informal, ya que se cuenta con un incremento en el número de casos de mujeres en esas condiciones (United Nations, 1986).

En beneficio de las mujeres y con el interés especial de dar seguimiento a los asuntos enfocados a la igualdad de género, las Naciones Unidas, en 1997 incorporan la perspectiva de género, ya que a través de la Subsecretaría General y Asesora Especial del Secretario General en Cuestiones de Género y Adelanto de la Mujer (OSAGI por sus siglas en inglés), tienen como objetivo la elaboración de políticas, investigación, promoción, diálogo, legislación, asignación de recursos y planificación, ejecución y supervisión de programas y proyectos. A partir de este momento, se incorpora el término “transversalización de género”, dando a conocer la importancia de la implicación que tienen las desigualdades entre hombres y mujeres; iniciando su aplicación en los departamentos de las Naciones Unidas por medio de una metodología y herramientas en diferentes sectores por medio del desarrollo de competencias y recursos que trabajan con el entorno, incluyendo a los Estados Miembros, ONGs y académicos. Para dichas actividades se asigna un presupuesto específico a partir de 2002, determinado a cargo del Comité del Programa y de la Coordinación, involucrando a las mujeres en actividades que incrementaran la paz a nivel mundial, con colaboración del Departamento de Operación para el Mantenimiento de la Paz (United Nations, 2001).

El análisis económico con relación a la igualdad de género presentado por la UNIFEM (2000) dio a conocer que el gasto público dirigido a los programas para las mujeres es menos del 5%, lo cual se encuentra muy por debajo de lo establecido en la Plataforma de Acción de Beijing, que solicita a los gobiernos la integración de una perspectiva de género en el ámbito político y sus programas, compromiso que aseguraría la equidad de acceso. Es importante mencionar que la asignación del gasto público tendrá un impacto diferente por género, ya que depende de la situación social particular, considerando el caso del acceso a la educación en hombres y mujeres, lo cual dependerá de la cantidad de mujeres que sean matriculadas, por otro lado, los servicios sociales en servicios de saneamiento básico, se utilizarán por igual, independientemente del género United Nations Development Found for Women (UNIFEM, 2000).

El mismo año, en Nueva York, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprueba la Declaración del Milenio, con un enfoque al apego de los principios de la Carta de las Naciones Unidas, con relación a los derechos humanos universales, considerando que, para las relaciones internacionales en el siglo XXI, la igualdad de derechos y oportunidades de hombres y mujeres, brindará la posibilidad a las naciones para beneficiarse del desarrollo, haciendo énfasis en la eliminación de todas las formas de violencia contra la mujer, así como en lograr procesos políticos más igualitarios que involucren la participación ciudadana (Comisión Económica para América Latina (CEPAL, 2007).

Dicho foro da a conocer los “Objetivos de Desarrollo del Milenio” (ODM), estableciendo estrategias a nivel mundial, comprendiendo 8 objetivos:

- Objetivo 1: Erradicar la pobreza extrema y el hambre;
- Objetivo 2: Lograr la enseñanza primaria universal;
- Objetivo 3: Promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer;
- Objetivo 4: Reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años;
- Objetivo 5: Mejorar la salud materna;
- Objetivo 6: Combatir el VIH/Sida, el paludismo y otras enfermedades;

- Objetivo 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente;
- Objetivo 8: Fomentar una alianza mundial para el desarrollo.

Específicamente para el objetivo de promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer, se estableció la meta 3, relacionada a eliminar las desigualdades entre los géneros y en la enseñanza primaria y secundaria, preferiblemente para el año 2005, y en todos los niveles de enseñanza antes de finales de 2015, la cual se relaciona directamente al objetivo 2, haciendo referencia a lograr la enseñanza primaria universal (Naciones Unidas, 2015).

Como se ha mencionado anteriormente, la base para lograr el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo del Milenio, fue establecer una política internacional específica para países desarrollados y los que se encuentran en desarrollo, movilizandolos recursos financieros, siendo una de las principales medidas que se mencionan en la Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo, celebrada del 18 al 22 de marzo de 2002 en Monterrey, México (United Nations, 2002).

La Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD) es uno de los componentes principales para el financiamiento en países con limitado apoyo a través de inversiones privadas, participando en el fortalecimiento de la educación, la salud, el desarrollo de la infraestructura pública, la agricultura, el desarrollo rural y el aumento de la seguridad alimentaria, lo que constituye un pilar fundamental para alcanzar las metas y los objetivos mencionados en la Declaración del Milenio (United Nations, 2002).

Después de más 10 años de la formulación de los ODM, se realizó un análisis del avance alcanzado con relación a la equidad de género, mostrándose el incremento de las oportunidades para las mujeres en empleos más vulnerables, sin embargo, los puestos de mayor rango reportaron que solo el 37% de ellos fueron ocupados por mujeres. Se observa una evidente inequidad en el área política, ya que se incrementó del 11% al 18% la oportunidad de que las mujeres se posicionen en cargos políticos a nivel mundial. Lo anterior representa una limitación para su desarrollo profesional, teniendo un impacto directamente en los niveles de satisfacción y la independencia, de manera que, al alcanzarse un alto

grado de equidad a nivel laboral, se podrán aprovechar las habilidades de las mujeres para la organización y liderazgo en las empresas, favoreciendo una vida mejor para ellas y sus familias (Jiménez & Praga, 2011).

Finalmente, se generó el informe para el 2015 de los ODM por las Naciones Unidas, haciendo referencia al avance para la igualdad de género, especificando:

- Incremento en el registro a escuela primaria para las mujeres, 74 niñas por cada 100 niños en 1990, siendo que para 2015 se registran 103 por cada 100.
- En sectores no agrícolas, se reportó que el 41% de los trabajadores remunerados son mujeres en 2015, comparado con el 35% de 1990.
- Entre 1991 y 2015, disminuyó un 13% el porcentaje de mujeres con empleos vulnerables.
- Con relación a los cargos políticos, aumentó en casi el 90% de los 174 países que reportan resultados, siendo que la proporción ha aumentado, sin embargo, solo 1 de cada 5 miembros de puestos parlamentarios, son ocupados por mujeres (Naciones Unidas, 2015).

A pesar de los avances mostrados, las mujeres siguen en desventaja en el tema de la equidad, siendo discriminadas para lograr el acceso en el área laboral, los bienes económicos y la participación en la toma de decisiones privadas y públicas, lo que conlleva a un mayor riesgo de vivir en la pobreza, comparada con los hombres, específicamente en América Latina y el Caribe. Se estima que en el 2015 las mujeres percibían 24% menos ingresos que los hombres, además de que la tasa de desempleo era mayor en las mujeres con educación avanzada, lo que demuestra que es indispensable garantizar estrategias para eliminar la desigualdad de género (ONU, 2015a).

De manera histórica se ha observado que el trabajo humano conlleva un riesgo a la salud física, psicológica y mental, considerando que, durante muchos años, se realizaba con carencias en la protección, con poco valor y con ello se derivaban pro-

blemas a los trabajadores. Lo anterior ha cambiado con la aparición del sindicalismo, el reconocimiento de los derechos humanos y la mejora en los procesos de producción empresarial, de manera que es posible mejorar las condiciones laborales, con una evidente disminución en la morbilidad por enfermedades y accidentes laborales, estableciéndose de manera formal en el concepto de salud laboral, ya que deja de ser un problema individual y actualmente es considerado un problema social, empresarial, convirtiéndose en un derecho del trabajador (Moreno, 2011).

Una de las principales causas del estrés o fatiga es el acoso, producido por acciones que tienen como finalidad violentar los derechos de los afectados, con alteración de condiciones sociales, económicas y culturales, generando un impacto negativo en la sociedad ya que llega a convertirse en una actitud negativa repetitiva o cotidiana, llevada a cabo por comportamientos hostiles dirigidos a uno o varios individuos, con la finalidad de desprestigiar, humillar o en casos severos se logra el abandono del puesto de trabajo, generando una afección directa en el ambiente físico, clima laboral, las habilidades de la víctima para su desempeño laboral se ven limitadas, con un consecuente daño laboral y social (Flores & Velasco, 2022).

Los países desarrollados incorporados a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) han mostrado un avance palpable en las condiciones laborales, sin embargo, esto no se observa en su totalidad, ya que continúan prácticas laborales insalubres e inadecuadas, por lo que la ILO desarrolla el concepto de “trabajo decente”, refiriéndose al contexto laboral mínimo para que la población se desarrolle, incluyendo el derecho a la salud y el derecho social en el trabajo (Moreno, 2011).

Los factores psicosociales de riesgo en el trabajo se mencionan en referencias oficiales en 1984, documento publicado por la ILO, siendo complejos de definirlos, ya que son un conjunto de percepciones y experiencias de los trabajadores que abarcan muchos aspectos, donde se incluye la sobrecarga de trabajo, falta de control, conflictos con la autoridad, desigua-

dad en los salarios, limitada seguridad en el trabajo, problemas en las relaciones laborales y el trabajo por turnos, de manera que se presenta un impacto positivo o negativo en la conducta de los trabajadores, con afección en la salud física y psicológica (Moreno, 2011).

El acoso como definición, fue abordado en sus inicios por Konrad Lorenz en 1966, haciendo referencia en su libro “Sobre la agresión”, teniendo como referencia el acoso moral entre aves y animales, mostrando que la debilidad de una especie como característica lo hace vulnerable para ser agredido por el más fuerte, utilizando el verbo en inglés “to mob” para definir “atacar con violencia”, además, la palabra “mob” proviene del latín “mobile vulgus” traducida como multitud o turba, definiendo finalmente este comportamiento como una acción agresiva de ciertos grupos de animales que se aliaban para atacar a otros (Alegría, 2011).

Posteriormente se establece el término relacionado a las desigualdades laborales con relación a estrés psicológico. El científico sueco Brodsky lo define como “trabajador hostigado” en 1976, haciendo referencia a la influencia del clima social y político, en la década de 1960, sin presentar un impacto laboral por centrarse en un enfoque socio médico, por lo que

no tuvo un impacto científico real y no se consideró como una situación laboral estresante (Díaz & Luna, 2019). Sin embargo, la Ley de Ambiente Laboral en Suecia en 1976 brinda la posibilidad de generar un cambio en el tema, logrando obtener financiamiento por un fondo nacional de investigación, y de esta manera realizar estudios relacionados a la Psicología del Trabajo, sin considerar los estudios realizados por Brodsky (Leymann, 1996).

La relación del acoso sexual en el trabajo se da a conocer en Estados Unidos por Lin Farley en 1978, a través de su libro “Sexual Shakedown: The Sexual Harassment of Women on the Job” y en 1979, MacKinnon publica “Sexual Harassment of Working Women: A case of Sex Discrimination”, estableciendo la incidencia del acoso en el ámbito laboral, siendo las primeras publicaciones que muestran una atención sexual no deseada, sin dejar de lado que no se trata de una acción o conducta ilícita que presentan solo las mujeres, de manera que se trata de una lucha por la igualdad de los derechos de hombres y mujeres (Espinoza & Carballo, 2021).

El estudio es de tipo cuantitativo, descriptivo y para la validación se utilizó la metodología de análisis factorial exploratorio (AFE).

II. METODOLOGÍA

2.1. Objetivo de la investigación

El objetivo de la investigación es validar el instrumento de acoso sexual desarrollado por Cortina (2001).

2.2. Participantes

El marco de muestreo empleado en esta investigación se enfoca a mujeres trabajadoras de Guanajuato, residentes de los municipios de Celaya, Irapuato y Guanajuato.

Se logró obtener una muestra de 348 participantes mujeres, de entre 18 y 67 años de edad, con una media de 32 años. Según su estado civil se reporta el 33.6% casadas (n=117), 8.3% divorcia-

das (n=29) y el 58% solteras (n=202). En cuanto a la escolaridad de las mujeres entrevistadas se muestra el 28.2% con bachillerato (n=98), 2% con doctorado (n=7), 49.1% con licenciatura (n=171), 8.9% con posgrado (n=31), 2% con primaria (n=7) y 9.8% de ellas con secundaria (n=34). Con relación al área laboral en la que se desempeñan, 17.5% corresponde a servicios (n=61), en comercio el 16.7% (n=58), 9.5% en educación (n=33), salud el 7.5% (n=26), en ventas 6.9% (n=24), industria el 6.3% (n=22) al igual que gobierno, administración 5.5% (n=19), manufactura 3.4% (n=12), el resto en otras actividades. Finalmente, 72.7% de las mujeres refieren no tener personal a su cargo (n=253) y el 27.3% si tienen personal a su cargo en sus áreas laborales (n=95).

Tabla 1. *Cuestionario utilizado.*

	Media	Desviación estándar
[1. ¿Le han dicho cosas para insultar a las mujeres en general (por ejemplo, diciendo que las mujeres no llegan a ser buenas supervisoras)?]	1.90	1.494
[2. ¿Le han dicho chistes o cuentos que describen negativamente a las mujeres en general?]	2.11	1.585
[3. ¿Le han dicho palabras para insultar a las mujeres?]	2.00	1.537
[4. ¿Le han dicho cosas ofensivas acerca de su cuerpo o su vida sexual?]	1.93	1.538
[5. ¿Han tratado de hacerla hablar acerca de cosas sexuales?]	1.79	1.465
[6. ¿Le ha dicho chistes sucios o sexualmente ofensivos?]	1.89	1.487
[7. ¿Le han dicho cosas sexuales groseras, ya sea en frente de otros o a usted sola?]	1.88	1.565
[8. ¿Le han comentado de su vida sexual o preferencias sexuales de él?]	1.73	1.439
[9. ¿Han tratado de tener una relación sexual o romántica a pesar de que usted trató de decirle que no quería?]	1.66	1.498
[10. ¿Le han insistido en salir a pesar de que usted dijo que no?]	1.75	1.551
[11. ¿La han mirado (la mira demasiado) de forma sexual que le hizo sentir incómoda o sucia, o le mira partes de su cuerpo (por ejemplo, le mira los pechos)?]	1.99	1.648
[12. ¿La han tocado (por ejemplo, puso sus brazos alrededor de sus hombros) de una manera que la hizo sentir incómoda?]	1.81	1.606
[13. ¿Han hecho ruidos semejantes a besos o le ha silbado?]	1.84	1.679
[14. ¿Le han hecho comentarios sobre su apariencia física o de ropa de una manera que la hizo sentir incómoda?]	1.94	1.678
[15. ¿La han mirado lentamente todo su cuerpo (“mirándole de arriba hacia abajo”)?]	2.00	1.676
[16. ¿La han hecho sentir incómoda acercándose mucho a usted?]	1.97	1.660
[17. ¿La han llamado por nombres inapropiados (por ejemplo, “mamacita” o “mi hija”)?]	1.79	1.577

Fuente: A partir de Cortina (2001) para la evaluación del cuestionario se utilizó una escala Likert de 5 puntos donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis factorial exploratorio

Para validar el cuestionario, se realizó un análisis factorial exploratorio. El objetivo de este método multivariado es reducir el número de variables a un factor común. Para determinar la adecuación de la prueba de análisis factorial exploratorio se calculó la media de adecuación muestral de Kaiser, Meyer, Olkin (KMO) que contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son muy pequeñas. Permite comparar la magnitud de los coeficientes de correlación observados con la magnitud de los coeficientes de correlación parcial. El estadístico KMO está entre 0 y 1. Los valores pequeños indican que el análisis factorial no es adecuado. En este caso los valores obtenidos en la prueba KMO son cercanos a 1, además se calculó la prueba de esfericidad de Barlett, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 2. Prueba de KMO y Bartlett.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo	0.959
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado
	8672.576
	gl
	136
	Sig.
	0.000

La prueba contrasta la hipótesis nula planteando que la matriz de correlación es una matriz de identidad, en cuyo caso no existirán correlaciones significativas entre las variables y el modelo factorial no sería relevante. En esta materia, el valor de significancia de la prueba es 0.00 lo que representa que las variables están altamente correlacionadas para proporcionar una base para el análisis factorial (Leech, Barret, & Morgan, 2013). Como resultado del análisis factorial exploratorio, se llegó a la conclusión de que los ítems podrían agruparse en dos factores.

Para completar el análisis factorial exploratorio, se calcularon los eigenvalores, la carga de

los ítems, el porcentaje de la varianza explicada y la communalidad de los ítems. Este estudio se basó en el análisis de rotación varimax para calcular la estructura de los 17 ítems del cuestionario. Se observa en la tabla 11 que los valores propios de cada factor deben ser mayores que 1 ya que es un criterio generalmente aceptado. Si el valor propio es menor que 1, implica que el factor no debe considerarse. La varianza explicada por el primer factor es de 50.67% y la del segundo factor es de 32.93% que totaliza 83.61%. En otras palabras, el cuestionario explica el 83.61% de la varianza y el 16.39% restante se explica por otros factores. Las communalidades representan la relación entre las variables y el resto de ellas antes de la rotación. Si son inferiores a 0.30 no deben aceptarse o deberá analizarse posteriormente con el análisis factorial confirmatorio (Leech et al, 2013). Por último, todas las cargas factoriales son superiores a 0.60, lo que mide cómo contribuyen al grupo o factor del que forman parte.

Tabla 3. Cargas factoriales, eigenvalores, varianza explicada y communalidades de los ítems.

Ítem	Carga factorial		Comunalidades
	1°	2°	
1		0.867	0.841
2		0.825	0.794
3		0.862	0.87
4		0.735	0.795
5		0.659	0.802
6		0.628	0.846
7	0.748		0.841
8		0.657	0.833
9	0.829		0.812
10	0.817		0.807

11	0.841	0.866
12	0.817	0.828
13	0.848	0.835
14	0.825	0.87
15	0.848	0.859
16	0.853	0.876
17	0.823	0.838
Eigenvalores		
Varianza explicada	50.67	32.93
		83.6

Fuente: Elaboración propia.

IV. CONCLUSIONES

Los resultados del análisis factorial exploratorio muestran que el cuestionario de Cortina (Cortina, 2001) es válido para el entorno mexicano ya que se apega a los requerimientos estadísticos, tales como la medida Kaiser-Meyer-Olkin con un valor de 0.959 y la prueba de esfericidad de Bartlett con una significancia de 0.00 cuyos resultados por ser muy próximo a la unidad y al valor de 0 respectivamente, indican que es un instrumento que puede ser sometido a un estudio factorial exploratorio.

En el estudio fueron consideradas de control como la edad, el estado civil, grado escolar, el sector laboral y si cuenta con personal laboral a su cargo, esto con la finalidad de encontrar diferencias significativas entre los diferentes grupos. A través de una prueba ANOVA se encontró que no existen di-

El primer factor se refiere a hostilidad sexual (SLH) y segundo factor hostigamiento sexista (STH). Hostilidad sexista (STH, por sus siglas en inglés) es el comportamiento misógino que degrada a la mujer, sin contenido sexual. Hostilidad sexual (SLH, por sus siglas en inglés), incluye bromas, comentarios o gestos de naturaleza sexual explícita. Los ítems comprendidos en el hostigamiento sexual son los ítems 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 8 y los ítems comprendidos en la hostilidad sexual son el 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 1, 15, 16 y 17.

ferencias significativas debido a la edad, estado civil, grado escolar y sector laboral. Para verificar si existe diferencia significativa entre los grupos “tiene o no personal a su cargo”, se aplicó la prueba T Students y los resultados muestran que no existe diferencia significativa.

Por otra parte, en el resultado descriptivo de los datos en relación a los ítems se identifica que los niveles de acoso sexual en el trabajo son bajos. Esta es una buena noticia para el entorno laboral ya que se podría entender que se guarda el respeto hacia las mujeres en el trabajo. Sin embargo, quedan factores por explicar para tomar en cuenta en futuras investigaciones. Una vertiente puede ser el clima laboral; es decir, si el clima laboral es favorable esto podría ser un indicador que efectivamente se guarda el respeto hacia la mujer.

V. REFERENCIAS

- Alegría, C. (2011). Aproximación conceptual y jurídica al término acoso laboral. *In Anales de derecho*, 224-245.
- CEPAL. (2007). *Los objetivos de desarrollo del Milenio y los desafíos para América Latina y el Caribe para avanzar en mayor bienestar, mejor capital humano y más igualdad de oportunidades*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Cortina, L. (2001). Assessing sexual harassment among Latinas: Development of an instrument. *Cultural Diversity and Ethnic Minority Psychology*, 5(2), 154.
- Díaz, C., & Luna, W. (2019). El acoso laboral desde una perspectiva doctrinal y jurídica. *Negotium: revista de ciencias gerenciales*, 14(42), 5-13.
- Espinoza, H., & Carballo, A. (2021). El acoso sexual en el entorno laboral desde una perspectiva jurídica-dogmática. *Revista de ciencias jurídicas*, 155.
- Flores, M., & Velasco, J. (2022). El acoso laboral, una visión desde el ámbito probatorio. *Polo del Conocimiento. Científico Profesional*, 7(1).
- Jiménez, L., & Praga, J. (2011). Los objetivos de desarrollo del milenio (ODM) de las naciones unidas: ¿en dónde estamos y para dónde vamos? Fuente de inspiración para priorizar las labores desde la academia. *LASALLISTA de investigación*, 8(1), 126-135.
- Leech, N., Barret, K., & Morgan, G. (2013). *SPSS for intermediate statistics: Use and interpretation*, V Edition. New York and London: Routledge.
- Leymann, H. (1996). El contenido y desarrollo del mobbing en el trabajo. *European Journal of work and organizational psychology*, 165-184.
- Moreno, B. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. *Medicina y seguridad del trabajo*, 2-262.
- Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo del Milenio*. New York: ONU.
- UNIFEM. (2000). *El progreso de las mujeres en el mundo 2000*. NEW YORK: UNIFEM.
- United Nations. (1976). *Report of the World Conference of the International Women's Year*. New York: United Nations.
- United Nations. (1986). *Report of the World Conference to review and appraise the achievements of the United Nations Decade for Women: Equality, Development and Peace*. New York: United Nations.
- United Nations. (2001). *Office of the Special Adviser on Gender Issues and Advancement of Women*. New York: United Nations.
- United Nations. (2002). *Office of the Special Adviser on Gender Issues and Advancement of Women*. New York: United Nations.

Análisis del perfil autorrealizante de los guías de MiMuseo Universitario La Salle

Ariadna Vargas Trejo¹ 

¹ Universidad La Salle Bajío, MiMuseo Universitario La Salle, Responsable de Curaduría y Comunicación Educativa, avargast@lasallebajio.edu.mx

Resumen: Este proyecto consiste en demostrar la modificación positiva del perfil autorrealizante y de autodeterminación como consecuencia de la prestación de servicio social profesional, servicio de reciprocidad y voluntariado, de un grupo muestra de estudiantes de licenciatura adscritos a mi MiMuseo Universitario De La Salle. Así mismo, este proyecto se fundamenta en la Teoría de la autorrealización de Abraham Maslow y la Teoría de la Autodeterminación de Decy y Ryan. Para lograr este objetivo se llevó a cabo un análisis mixto con preponderancia cuantitativa en el que el Personal Orientation Inventory (POI) es la herramienta de evaluación cuantitativa, bajo un criterio test-retest. Después del análisis y comparación de resultados del POI de cada participante, se procedió a hacer una entrevista semiestructurada para complementar información adicional a los resultados vistos en la prueba cuantitativa, con base en los testimonios de los mismos participantes.

Palabras clave: *autorrealización; museo universitario; guía de museo; universidad; formación integral.*

Abstract: This project consists in demonstrating the positive modification of the self-realizing and self-determination profile as a consequence of the provision of professional social service, reciprocity service and volunteering, of a sample group of undergraduate students assigned to my MiMuseo Universitario La Salle. Likewise, this project is based on Abraham Maslow's Theory of Self-Realization and Decy and Ryan's Theory of Self-Determination. To achieve this objective, a mixed analysis with a quantitative preponderance was carried out in which the Personal Orientation Inventory (POI) is the quantitative evaluation tool, under a test-retest criterion. After the analysis and comparison of the POI results of each participant, a semi-structured interview was conducted to complement additional information to the results seen in the quantitative test, based on the testimonies of the participants themselves.

Keywords: *self-realization; university museum; museum guide; university; comprehensive education.*

I. INTRODUCCIÓN

MiMuseo Universitario La Salle nace inspirado en la herencia Lasallista de Fe, Fraternidad y Servicio, fiel a la misión de contribuir a dar una formación integral de calidad, para así colaborar creativamente en el perfeccionamiento de la vida comunitaria y en la transformación social ascendente de León, el Estado de Guanajuato y el Bajío (Villasana Ramos & Báez Meza, 2012, p.4). Una de las acciones a través de las cuales el MiM abona a la formación integral de la comunidad universitaria es el programa de guías, en el que los alumnos de licenciatura que realizan su Servicio Social Profesional (480 horas en dos semestres), Servicio de Reciprocidad (30 a 80 horas por semestre) y Voluntariado (horas variables), desarrollan su estado autorrealizante a través de la promoción del arte y la cultura.

Las condiciones en las que llevan a cabo su trabajo como guías permiten que su proceso de autorrealización se potencialice y modifique de manera positiva. Dichas condiciones pueden darse debido a la serie de actividades a las que se ven expuestos, mayormente el contacto directo con grupos de diversos perfiles y al acompañamiento que reciben del equipo administrativo del Museo.

Más allá de lo que el guía debe proporcionar al público que atiende, hay que reflexionar sobre el propio guía como persona y propiciar la autovaloración de sus funciones y la toma de conciencia del papel que desempeña dentro del entramado institucional y su entorno social (Rico 2017a, p 11).

1.1. Los guías de museos como agentes educativos

Los museos universitarios son espacios de encuentro, laboratorios en donde maestros y alumnos coinciden para potencializar su aprendizaje de manera integral, pero además del encuentro profesor-alumno existe otro encuentro fundamental en el que se destacan como funciones básicas las ex-

plicaciones especializadas y las visitas guiadas, este encuentro es el de los guías del museo con el equipo administrativo y el público visitante. Los unos acompañan a los otros para explicar y generar conexiones, son los agentes de mediación por excelencia dentro del espacio museístico.

Independientemente de su edad, género, nivel de estudios, condición física o situación laboral, los guías desarrollan papeles protagónicos en el museo, y se convierten muchas veces en la propia “cara” o imagen de éste. Llevan auestas una gran responsabilidad -frecuentemente no reconocida o poco valorada-, porque el público tiende a juzgar a la institución museística no sólo por el entorno, por la museografía o por lo que se exhibe, sino también por el servicio que recibe. La mayoría de las veces este servicio recae en los guías (Rico, 2017a, p.10).

Los guías de museo tienen una gran responsabilidad, es una actividad que implica diversos aspectos de especialización en cuestiones pedagógicas, modelos y formas de comunicación, técnicas de enseñanza, psicología, animación sociocultural, manejo del lenguaje corporal, modulación de la voz y muchos más.

Esta investigación se centró en este personaje, que en los últimos años ha llamado la atención de investigadores y expertos en el tema museológico. “Durante los últimos diez años, los explicadores finalmente se han vuelto objeto de una atención internacional compartida, y algunos estudios han comenzado a recolectar información acerca de sus perfiles, funciones y prácticas de capacitación.” (Rodari, 2017, p.19). Entre las investigaciones destacables para este estudio puede mencionarse: *Los guías de los museos de ciencia como mediadores de la participación de los visitantes: el caso del Museo de la Luz* (2007), de Patricia Aguilera-Jiménez, que tuvo como objetivo señalar el papel de los guías como

mediadores para conducir la participación del visitante y facilitar los mensajes de divulgación científica que dicho museo presenta (Aguilera-Jiménez, 2007). Aguilera muestra en esta investigación cómo las conversaciones y actividades llevadas a cabo en el museo (de ciencia, específicamente en este caso) pueden ser elementos indispensables para que ocurra el aprendizaje. Así mismo afirma que

El personal del museo conocidos como guías o demostradores, juegan un papel fundamental que media las explicaciones que se pueden dar a los públicos, en donde los estilos y formas de hacerlo están inmersos en los contextos culturales y sociales de cada museo. (Aguilera-Jiménez, 2007, pág. 28)

En cuanto a estudios más recientes y nacionales, es importante comentar que temas cercanos a la labor del guía son muy populares: educación, mediación, pedagogía y aprendizaje. Tal es el caso de “Aportaciones a la museología y a la mediación en museos”, libro publicado en 2017 en el que se recolectaron artículos con títulos como “La profesionalización de los educadores de museos”, “Diálogos entre mediador y acervo”, “Programas de capacitación de guías”, “Interacción guía-visitante”, así como una extensa lista de referencias bibliográficas centradas en los guías y la mediación. (Rico, 2017a). El contenido de esta publicación claramente se dirige a entender la labor de dichos agentes como portadores de responsabilidades fundamentales para el museo y los visitantes, desde la perspectiva de profesionales nacionales y extranjeros.

Hay cada vez más publicaciones enfocadas en los guías de museo, ejemplo de ello es la tesis titulada “Mediadores-Educadores en los Museos: Los guías del Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología Maloka de Bogotá 2008-2010” (Rojas, 2011) que dedica un capítulo a las relaciones que los guías establecen dentro del museo: con los visitantes, con el museo y con sus pares.

En términos generales, los guías reconocen que el MICT es un lugar donde aprenden mucho y de manera permanente, dado que la diversidad de temas e información los enriquece a nivel cognitivo, y a nivel afectivo

hace lo propio el contacto permanente con diferentes personas. (Rojas, 2011, p.81)

Para el desarrollo de esta investigación se encontraron documentos enfocados a la educación en museos, al proceso de relación que se da entre el guía y los visitantes, y a la transmisión de conocimiento en cuanto capacitación de guías. *Guiding is a profession*, de Mark Schep y Pauline Kintz (2017), aborda el tema del guía de museos como una profesión caracterizada por competencias específicas, que además se enfoca particularmente en el desarrollo de un perfil profesional de estos agentes, quienes trabajan para atender grupos escolares en museos de arte e historia. Es valioso poder reconocer el desarrollo humano que se da en los guías de museos, siendo los agentes que en muchos casos determinan el éxito de las experiencias vividas por los públicos de las instituciones museales.

1.2. El proceso de autorrealización y el acompañamiento como elementos esenciales en la formación de los Guías del MiM

El planteamiento esencial de este trabajo es que los guías del MiM se benefician de las actividades formativas, prácticas y relacionales que llevan a cabo durante su estancia como prestadores de servicio profesional, servicio becario o voluntariado en MiMuseo Universitario De La Salle. Partimos de la idea de que dichas actividades impulsan y fortalecen el proceso de autorrealización o crecimiento interior de los participantes que son acompañados por el personal administrativo del MiM, en formación práctica y humana. Cabe destacar que se menciona a todo el equipo administrativo como acompañantes, ya que, desde la Coordinación y los departamentos de Museografía, Acervo y Servicios Educativos, se mantiene contacto cercano con los guías.

Por lo tanto, ahora se expondrán algunos conceptos humanistas importantes que inciden en este marco teórico.

1.3. La Teoría de la Autorrealización

El concepto de autorrealización fue desarrollán-

dose poco a poco dentro de la teoría humanista de Abraham H. Maslow (aunque el término parece haber sido acuñado por Wertheimer, profesor de Maslow), quien plantea una jerarquía de necesidades; ésta se refiere a una estructura organizacional con diferentes grados de potencia. Cuando un nivel de necesidades se satisface suficientemente, el siguiente nivel más alto se convierte en el foco de atención. Las necesidades inferiores implican llenar un vacío, en tanto que las necesidades más altas implican requerimientos de desarrollo. Esta distinción puede comprenderse si se tiene en mente la diferencia entre la necesidad de algo contra la necesidad de hacer algo. Maslow sostenía que las necesidades inferiores son más potentes y tienen prioridad sobre las superiores. Cuando las necesidades inferiores se satisfacen, entonces las necesidades superiores aparecen en su conocimiento y la persona es motivada a tratar de satisfacerlas.

Aun cuando Maslow postulaba que era necesario que todas las necesidades inferiores fueran satisfechas para que una persona empezara a experimentar las necesidades de autorrealización, él mismo no estaba tan seguro de que esto aplicara en todos los casos, pues habría personas en condiciones de grandes limitaciones, que vivieron en ambientes muy adversos, que logran salir adelante y convertirse en personas plenas; esto es lo que llamamos resiliencia. Y, por otro lado, puede haber personas que crecieron en ambientes más saludables y que se les proveyó de todas sus necesidades esenciales, que sin embargo no lleguen a la plenitud por falta de algún impulso personal. Sin duda, la personalidad es profundamente compleja y las generalizaciones no aplican del todo tratándose de los seres humanos. No obstante, la teoría de la Autorrealización ha tenido un gran soporte a lo largo de los años, y ha sido reforzada con nuevos planteamientos teóricos como la Teoría de la Autodeterminación, que abordaremos más adelante.

Vargas (2014) hace referencia a las características de las personas autorrealizantes según Maslow, tales como: percepción más eficiente de la realidad y relaciones más cómodas con ella, aceptación de sí mismo, de otros y de la naturaleza, espontaneidad, enfoque del problema (saberse centrar en la tarea específica), autonomía, independencia de cultura y medio ambiente, novedad continuada de expresión

(no dejar de sorprenderse), la experiencia mística, sentimientos hacia la humanidad de identificación, simpatía y afecto, relaciones interpersonales sanas y creatividad entre otros.

En su libro *El hombre autorrealizado: hacia una psicología del Ser*, Maslow (1979) comentó:

Podemos aprender de las personas autorrealizadas cuál puede ser la actitud ideal hacia el trabajo en las circunstancias más favorables. Estas personas tan desarrolladas asimilan su trabajo a su propia identidad, es decir, el trabajo pasa a formar parte del aspecto más íntimo de la definición que hacen de sí mismas. El trabajo puede ser psicoterapéutico, psicológico (hacer que personas que están bien avancen hacia la autorrealización). Naturalmente, y hasta cierto punto, se trata de una relación circular, es decir, si partimos de unas personas que ya están bien y que se encuentran en una organización lo bastante buena, el trabajo tiende a mejorar a esas personas. Y esto tiende a mejorar la industria, lo que a su vez tiende a mejorar a las personas implicadas, etc. Esta es la manera más sencilla de decir que la gestión adecuada de la vida laboral del ser humano, de la forma en que se gana la vida, puede mejorarle a él y puede mejorar el mundo; en este sentido, puede que sea una técnica utópica o revolucionaria (p. 29).

Con respecto a lo anterior, se indica que los guías del MiM son jóvenes que pueden identificarse como “personas que están bien” (usando las palabras de Maslow), que se encuentran en una buena organización (la Universidad y el Museo), que realizan un trabajo que tiende a mejorarlos y que en consecuencia mejoran su entorno.

En este apartado es importante aclarar que los términos autorrealizante o autorrealizado, son acuñados por Maslow para referirse de igual modo a personas maduras cuyas características indican que están encaminadas a potencializar su desarrollo humano más allá de lo común, en este estudio ambos términos se utilizan de acuerdo a los parámetros del mismo Maslow.

El hecho relevante es que las ideas de Abraham

Maslow han tenido una influencia en las ciencias humanas, y se considera que sus conceptos son un buen marco de referencia para la temática que aborda este trabajo.

1.4. La Teoría de la Autodeterminación

Deci, Conell y Ryan (1989) definen la autodeterminación como la capacidad de un individuo para elegir y realizar acciones con base a su decisión. Las personas autodeterminadas se ven a sí mismas como las iniciadoras de su propia conducta, seleccionan los resultados y eligen una línea de actuación que las lleve a lograr esos resultados. La competencia (en sentido de capacidad, no de competir con otros) y la autodeterminación, están unidas en el sentido de que la competencia se tiene que dar en el contexto de la autodeterminación, para poder influir en los procesos motivacionales intrínsecos (Reeve, 1998). También Deci, Conell y Ryan (1989) mencionan que la experiencia obtenida a lo largo de la vida influye en la forma en la que el individuo regula sus acciones, le permite manifestar su iniciativa (autodeterminación) y su capacidad para decidir sobre su propia conducta. Esto es sólo uno de los componentes de la estructura personal del sujeto, pero además incluye a la personalidad y las emociones, que también son factores internos que determinan si una persona es autodeterminada o no.

El ser humano, para desarrollar su potencial, necesita satisfacer las que pueden considerarse tres necesidades prioritarias y universales: la autonomía, el sentido de competencia y la socialización (Deci y Ryan, 2000). **La autonomía**, en este contexto, implica para una persona sentirse dueña de sí misma, de sus metas y objetivos. Los individuos necesitan sentir que pueden elegir e implementar sus propias acciones, asumiendo cierto control sobre las consecuencias. Asimismo, mientras aumenta la competencia se incrementa la autonomía (Stover, Bruno, Uriel, Fernández Liporace, 2017, p. 108; Botella y Ramos, 2019; Salazar-Ayala y Gastélum-Cuadras, 2020).

En ese sentido, puede afirmarse que el personal administrativo del MIM, que apoya la formación de los guías, provee condiciones para el desarrollo de su autonomía cuando genera un ambiente en donde el estudiante siente el respeto por sus ideas y

experiencias propias, recibe ayuda para articularlas en una nueva perspectiva individual, y puede enfrentar sus conflictos y ansiedades reconociendo que sólo él puede resolverlos. Un ejemplo de esto es que cada estudiante-guía es motivado a generar proyectos específicos afines a su perfil profesional, a sus intereses personales y a sus capacidades, con el acompañamiento y respaldo del Museo. De esta manera, puede considerar al Museo como una oportunidad para potencializar sus capacidades y usarlo a su favor, en pos de su desarrollo personal y profesional. De este esfuerzo han surgido proyectos de titulación, programas educativos para niños y visitas guiadas programadas gracias a la gestión directa del mismo guía y no del personal del Museo.

La necesidad por **la competencia**, se refiere a sentirse capaz o eficiente para lograr lo que uno se propone; es un sentido de autovalía sobre las propias capacidades y potencialidades que impulsan a hacer las cosas lo mejor posible, en la medida en que tienen un sentido especial para uno mismo o para aquellos con los que se relaciona la persona. Se refiere a sentimientos de efectividad que se generan cuando la persona asume desafíos óptimos, siendo hábil para generar cierto impacto sobre el ambiente (Stover, Bruno, Uriel, Fernández Liporace, 2017, p. 109).

El equipo del MIM, en el acompañamiento, provee condiciones para satisfacer esta necesidad en la medida que da retroalimentación, los guías son formalmente evaluados y retroalimentados en cuanto a su desempeño en sala con los grupos que atienden día a día; y se les provee de una estructura cognitiva comprensible para que las actividades y experiencias que surgen en el proceso de acompañamiento tengan coherencia y dirección claras para el estudiante (esto se ve reflejado en las herramientas que el área de Servicios Educativos genera, tales como entrevistas individuales, manuales, guías y capacitaciones).

La tercera necesidad, **la socialización**, es el sentido de ser apreciado y estar conectado con otras personas. Como ser social, la persona tiene una fuerte necesidad de aceptación y reconocimiento, que se sustenta inicialmente en el amor incondicional que debería proveer la madre, lo que permite generar sentimientos de autoestima y valía como ser humano. Los sujetos precisan experimentar que es-

tán involucrados en interacciones con otros significativos, conectándose con ellos en vínculos de cuidado y de cariño mutuos (Stover, J.; Bruno, F.; Uriel, F.; Fernández Liporace, M., 2017, p. 109).

El equipo del MiM provee condiciones para fortalecer este sentido cuando transmite al estudiante-guía un sentimiento de empatía y aceptación incondicional. El propio proceso de escucha activa durante el acompañamiento, provee este sentido de socialización al permitir que las personas se sientan escuchadas, atendidas, consideradas, en una palabra, aceptadas. En la medida en que el proceso de acompañamiento provea un ambiente que favorezca estas necesidades humanas, mayor será el desarrollo de las potencialidades de la persona, y por lo tanto, incrementa su bienestar.

Las necesidades están, por tanto, asociadas; los individuos necesitan sentir que eligieron y quieren llevar adelante aquello que están realizando –autonomía–, que son aptos en lo que hacen –competencia– y que en el proceso se relacionan y conectan con otros significativos –vinculación– (Stover, Bruno, Uriel, Fernández Liporace, 2017, p. 112).

Hablando específicamente de lo que sucede dentro del Museo con los guías, es el equipo administrativo, principalmente el de Servicios Educativos, el encargado del reclutamiento, capacitación y planeación de actividades; promueve que cada alumno-guía asuma la responsabilidad y ejerza su labor respetando sus intereses y su personalidad. Asimismo, la acción de escucha activa, el respeto a la individualidad de los guías y la promoción del trabajo en equipo, son valores cotidianos.

Es por todo esto que la TAD es un fundamento importante al momento de abordar aspectos de autorrealización y desarrollo de los jóvenes que participan en el equipo de guías del MiM.

1.5. El acompañamiento

Conforme a una visión humanista de la psicología, los seres humanos tienen la capacidad de resolver sus problemas si encuentran las condiciones para enfocarse en ellos y desarrollar su potencial creador (Rogers, 1988; Maslow, 1982). Además, para

la mayoría de los autores humanistas, la mayor parte de los problemas humanos no conciernen a la psicopatología (como los diferentes tipos de psicosis y trastornos de la personalidad severos), sino al campo de las relaciones humanas, la comunicación y al manejo de las emociones y los sentimientos.

Carl Rogers fue de los primeros psicólogos que utilizaron el término *counselling*, como una postura asistencial con la intención de brindar ayuda, apoyo psicológico y prevenir conflictos mayores a las personas. El término *counselling* era menos amenazante para la comunidad médica que se resistía a dejar la exclusividad de la psicoterapia. Algunos años más tarde, Juan Lafarga, a solicitud de una comunidad entusiasta de interesados, comenzó a entrenar en el *counselling* a profesionistas ajenos a la psicología, y entonces nació el movimiento del Desarrollo del Potencial Humano. Desde inicios de este movimiento, se manifestó de manera clara y contundente un rechazo al modelo médico de la atención de los problemas humanos inherentes a la vida cotidiana, concibiendo que cualquier persona interesada, con un perfil profesional y emocional adecuado y con el entrenamiento necesario, pudiera volverse un facilitador u orientador del desarrollo humano. En ese contexto, el término psicoterapia fue excluido o cuando menos reducido, y comenzaron a utilizarse términos como orientación, facilitación y acompañamiento psicológico o emocional.

Desde la perspectiva formativa que se pretende dar a los guías del MiM, consideramos que “el término acompañamiento puede ser apropiado para el apoyo que se les brinda, ya que su significado es muy puntual: es estar o ir en compañía de otro; seguir-conducir-escoltar-agregarse-añadirse-unirse-juntarse-asociarse-asistir-auxiliar-escoltar-proteger” (Vargas, 2015, p.32). Una propuesta de definición para el proceso de acompañamiento, desde una visión humanista, podría ser: un servicio de apoyo profesional a través de una acción preventiva y de orientación a personas, grupos e instituciones que necesitan apoyo para tomar decisiones o resolver problemas que alteran su ritmo de vida normal. “Además de brindar orientación, implica dar apoyo, contención emocional, discusión de temas existenciales, planificación de vida, establecimiento de metas, etc. Los principales temas a tratar son duelos, crisis vitales, crisis accidentales,

conflictos personales e interpersonales, familiares, laborales y educacionales” (Vargas, 2015). Si bien a los guías del MIM no se les está brindando un proceso de acompañamiento en el sentido de atender conflictos o situaciones de sufrimiento, sí se toma en consideración que se acompaña a los guías en su proceso de crecimiento, situación que encaja bien con la intencionalidad general del acompañamiento bajo una perspectiva humanista. Se propone que los guías realmente mejoran su perfil psicológico de

autorrealización al pasar por esta vivencia.

Supondríamos, claro está, que el proceso de acompañamiento juega un papel significativo, pero no único, ya que otros factores podrían ser relevantes en el cambio positivo del perfil psicológico, como las experiencias relacionales que tiene el guía con sus compañeros y los propios visitantes, las vivencias que esté teniendo en sus estudios y, por supuesto, sus características personales que matizan sus intereses, metas y capacidades de aprendizaje.

II. METODOLOGÍA

El tipo de intervención para este proyecto se define como Mixta Secuencial Explicativa, en la cual se siguió como primer paso la recolección y análisis de datos cuantitativos; y segundo, la recolección y análisis de datos cualitativos, para finalmente integrarlos en la interpretación y elaboración del reporte de estudio.

Para la recolección y análisis de datos cuantitativos en este estudio, se utilizó como instrumento el Inventario de Orientación Personal (POI, por sus siglas en inglés) bajo el criterio pre test – re test en el periodo agosto 2018 a junio 2019.

Para la recolección y análisis de datos cualitativos se aplicó una entrevista semiestructurada posterior a la etapa re test del POI, en los meses junio-julio 2019, para reunir información que permitiera identificar cualidades del perfil de autorrealización y de autodeterminación; a través de testimonios de los participantes.

2.1. Participantes

Para el desarrollo de este proyecto se optó por el uso de una muestra intencional no probabilística; se tomaron en consideración variables como edad, semestre, carrera, periodo de pertenencia al equipo de guías del MiM y tipo de servicio que ofrece.

Además, la selección de la muestra respondió a la temporalidad asignada para delimitar la investigación, la cual se determinó que abarcara el periodo agosto 2018 y julio 2019. De acuerdo con el nivel de respuesta y permanencia en el proceso por parte

de los participantes, el grupo final quedó en 15 personas.

El criterio de selección también se basó en la etapa de ingreso y temporalidad de cada uno de ellos, en este grupo de muestra intencional no probabilística hay estudiantes con seis meses, uno y dos años de permanencia en su labor como guías. Así mismo, cuatro de ellos realizaron su Servicio de Reciprocidad y diez de Servicio Social Profesional, y un voluntario; con un rango de edad que va de los 19 a los 22 años.

2.2. Instrumentos y herramientas

El POI está conformado por 150 frases (ítems) en pares opuestos, los cuales están distribuidos en 12 subescalas. Las dos primeras *Competencia en el tiempo [Tc]*; y *Orientado hacia sí mismo [I]* son principales e incluyen todos los ítems que no se entrecruzan. La suma de ambas se considera una medida global de autorrealización. Así mismo, las otras subescalas miden cada una de ellas un aspecto relevante de la autorrealización.

Shostrom (1964) hizo el primer estudio de validación del POI y lo transmitió en una conferencia pronunciada en un encuentro anual de la *Western Psychological Association*.

Los ítems del POI están basados en juicios de valor de terapeutas en práctica privada, que estaban familiarizados con los problemas personales de sus pacientes (cinco años). También, para el desarrollo de los ítems, se seleccionaron ítems de estudios de

investigaciones psicológicas y de estudios de formulación teórica de autores humanísticos y de la psicología Gestalt. En los contextos hispanos, el POI se ha utilizado en tres culturas (España, México y Costa Rica) (Castanedo & Mungía, 2002, p. 23).

2.3. Procedimiento

El proceso de recolección de datos se generó de la siguiente manera:

Criterio test-retest, en el cual a cada alumno se le aplicó la prueba en su primer mes de ingreso,

para algunos fue en agosto de 2018 y para otros en febrero de 2019. La segunda etapa para este criterio fue en agosto de 2019 para todos los participantes. Esta temporalidad esta designada para delimitar la duración de la investigación, pues los alumnos se integran al Museo cada semestre y la rotación puede variar en cada periodo.

Al finalizar la etapa re test se hizo un análisis y comparación de datos, en el que pudieron apreciarse algunos cambios en los perfiles de cada participante, mismos que se exponen detalladamente más adelante.

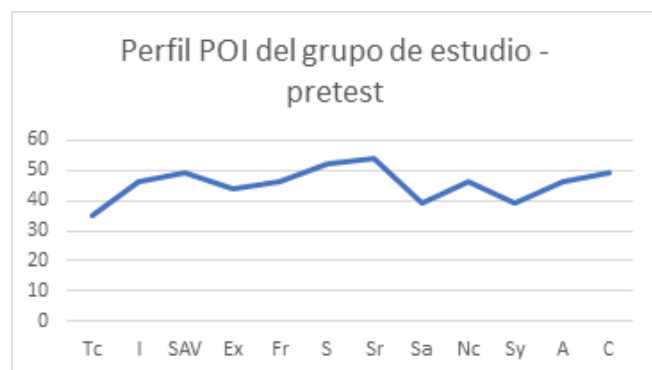
III. RESULTADOS

3.1. Análisis cuantitativo

3.1.1 Perfil POI del grupo de estudio

Los resultados de la aplicación inicial de POI se presentan en la Figura 1. Para su mejor lectura e interpretación, los puntajes escalares se convirtieron a una escala estándar de 100 puntos.

Figura 1. Perfil POI del grupo de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Conforme a los protocolos de interpretación del test y a estudios realizados con diversas poblaciones (Castanedo y Mungía, 2002 y 2011), puede afirmarse que en general el perfil promedio ob-

tenido del grupo de guías del MiM es adecuado a la edad. Al respecto, Castanedo y Mungía comentan: en general, las muestras de adolescentes han obtenido puntuaciones considerablemente más bajas en el POI, que las muestras de adultos. La mayoría se sitúa por debajo de la línea del percentil 50, en todas las subescalas (2011, p. 204). En realidad, esto es congruente con la teoría de la autorrealización de Maslow, que sugiere que las necesidades de crecimiento o desarrollo tienden a expresarse de manera distinta según la edad, siendo, generalmente, más manifiestas a mayor edad.

Las escalas Tc (competencia en el tiempo) e I (orientado hacia sí mismo), suelen ser las más importantes, pues entre otros aspectos, incluyen todos los ítems que no se entrecruzan, además de proporcionar una evaluación adecuada del perfil de crecimiento, considerando la alta fidelidad y validez de sus coeficientes (Knapp, 1977, citado en Castanedo y Mungía, 2011).

Las escalas con menor puntaje son Tc, Sa y Sy. Tc con una calificación estándar de 34, significa que el grupo se orienta más hacia el pasado, quizás asociado a sentimientos de culpabilidad, remordimiento, arrepentimiento y resentimiento. Del mismo modo, también podría haber una preocupación por el futuro, consumiendo más tiempo en prepararse para vivir que realmente estar en el presente. Un perfil de esta naturaleza no tendría que ser extraño en jóvenes que se encuentran en

pleno desarrollo personal y profesional, enfrentando muchas dudas de su futuro e inquietudes de su pasado. En todo caso, la escala muestra un área de oportunidad y crecimiento.

El puntaje bajo de la escala Sa, autoaceptación, puede implicar una tendencia a la autocrítica, temiendo cometer errores y fracasar. También significa una falta de aceptación de sus errores y limitaciones. Por otra parte, el puntaje también bajo de la escala Sy, sinergia, caracteriza a las personas con dificultades para percibir los opuestos de la vida que en el fondo sí están relacionados, tendiendo a actitudes de confrontación o conflicto, en lugar de buscar el consenso.

Para la edad promedio del grupo (21.7), resulta interesante apreciar que entre los puntajes altos están las escalas I, Sav, S y C. La I, el autosoporte, es la escala que contiene la mayoría de los ítems del test, mostrando su calificación una visión general de la tendencia hacia la autorrealización. El puntaje obtenido es de 47 estándar, significa que, en general, el grupo tiende hacia la autonomía, hacia la búsqueda de su propia libertad de elegir y decidir por sí mismos, lo que sin duda es una característica de las personas impulsadas hacia el desarrollo de su potencial humano. Si bien la calificación solo tiende a la media, es un buen indicio de la tendencia hacia el crecimiento del grupo.

La calificación de la escala Sav, valores de autorrealización, va también en la línea del autosoporte, pues en ella se expresa el aprecio por los valores que apoyan el crecimiento o desarrollo de las personas; complementariamente, también implica tener confianza en la bondad de la naturaleza humana y el poder confiar en los demás.

La escala S, espontaneidad, refiere a la libertad de reaccionar espontáneamente o ser uno mismo. Las personas confían en las decisiones que toman espontáneamente, dando importancia a la capacidad de expresar su mundo interior cuando es oportuno.

Finalmente, la escala C, capacidad para contactar, considera la habilidad para hacer contacto íntimo con otras personas; se puede definir como la habilidad para desarrollar una buena relación “yo-tú”, en el aquí y ahora.

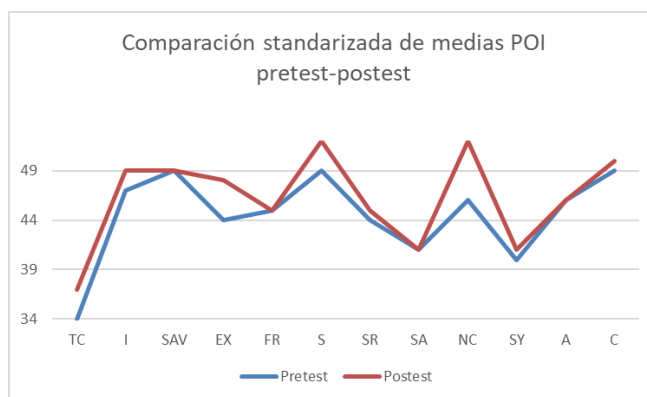
En síntesis, el perfil POI del grupo participante tiende a acercarse a la media general, mostrando

algunas fortalezas anteriormente señaladas, pero también áreas débiles o de oportunidad. Es un perfil acorde a su juventud y que ha embonado bien con la misión y actividades del MiM.

3.1.2. Análisis comparativo de los perfiles POI pretest-posttest

Para hacer el análisis comparativo de los perfiles obtenidos en el pretest y el posttest, los datos fueron vaciados en una hoja de Excel, para obtener las medias correspondientes y hacer el comparativo de ambas evaluaciones. Se aplicó la prueba *t* de *student* para muestras relacionadas a una significancia de 0.05. Con la finalidad de apreciar mejor las diferencias de una medición a otra, se procedió a transformar los puntajes escalares a una escala estándar de 100 puntos, que es como regularmente se presentan los estudios del perfil POI, ya que, debido a la diversa cantidad de ítems en cada escala, un comparativo con puntajes exclusivamente de escala a escala no permite apreciar bien las diferencias, si las hubo, en este tipo de estudios. En la Figura 2 se presentan las calificaciones en puntaje estandarizado y en la Figura 3 los resultados de la prueba *t* con estos datos.

Figura 2. Comparación con puntajes estandarizados pretest-posttest.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Prueba *t* para comparar medias con puntajes estandarizados pretest-posttest.

Prueba <i>t</i> para medidas de dos muestras relacionadas		
	Pretest	Posttest
Media	44.5	46.25
Varianza	19.55	22.02
Observaciones	12.00	12.00
Coefficiente de correlación de Persona	0.91	
P(T<=t)	0.0089	

Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en la Figura 2, a simple vista existen diferencias entre una evaluación y otra. Las escalas Tc, I, Ex, S, Nc y aunque mínimamente, también C, mostraron crecimiento en la segunda evaluación. En la figura 3 se aprecia el análisis estadístico, que muestra una mayor diferencia en la media de medias, de 44.50 a 46.25, con una significancia positiva, pues 0.0089 es inferior a 0.05.

Si bien las diferencias en los perfiles POI pretest-posttest no son muy marcadas, pueden considerarse un buen indicio de que el acompañamiento tutorial y las actividades que experimentaron los guías del MiM, tuvieron un impacto positivo, al menos en los factores que componen las escalas antes mencionadas. Un mejor puntaje en la escala Tc, competencia en el tiempo, puede significar que la actitud para vivir más en el presente se elevó en promedio del grupo, quizás porque ellos pudieron atender y exponer algunos sentimientos e ideas que los limitaban en este sentido, así como verse impulsados a depositar su máxima atención al momento de atender diversos grupos dentro de las salas.

La elevación del puntaje en la escala I, autosostén, fue aún mayor que Tc, y estaría indicando un fortalecimiento de la orientación del grupo hacia una mayor autonomía o autodeterminación, a tener más como referencia el propio locus de control interno en la toma de decisiones y confianza en sí mismos, esto puede estar relacionado con que el MiM fomenta la autodeterminación y autosostén cuando permite que propongan y generen proyectos, así como que asuman la responsabilidad de sus tareas. Las escalas Ex, S y Nc elevaron su puntaje aún más que las dos anteriores, siendo las escalas que contribuyeron a obtener una diferencia significativa en la media de medias de las evaluaciones

pretest-posttest. Ex, existencial, se relaciona con la flexibilidad o libertad para no hacer, necesariamente, lo que otros esperan que haga, prefiriendo una respuesta más personal y creativa, apegada a valores positivos de la existencia.

El mejor puntaje de la escala S, espontaneidad, significa que el grupo fortaleció su capacidad de reaccionar espontáneamente y ser uno mismo, con la confianza de que las personas se sentirán mejor si tienen la libertad de expresar sus emociones, en esta escala puede enfatizarse la labor del Museo para promover en los guías la libertad de ser ellos mismos al momento de atender a los visitantes. La escala Nc, naturaleza del hombre, fue la que obtuvo una mayor y evidente diferencia entre la primera y segunda evaluación; se refiere a percibir al ser humano como esencialmente bueno, considerando que las personas tienden más a la cooperación que a la confrontación. En este aspecto el Museo puede ser un factor determinante en el desarrollo personal de los alumnos cuando ejerce constantemente acciones de trabajo en equipo, así como colaboración y apoyo entre compañeros.

Por último, también podemos apreciar un ligero cambio en la escala C, capacidad para contactar. Puede significar que el grupo fortaleció un poco su sensibilidad para las relaciones interpersonales, para darle un mayor significado al saber escuchar y atender a las personas con las que interactúa, un factor determinante que el MiM busca impulsar al momento de capacitar los guías, pues su percepción y empatía para con sus grupos muchas veces determina la experiencia de ambas partes.

Con respecto a los resultados POI de este trabajo, es oportuno mencionar que, en un estudio, Vargas (2016) aplicó el POI a cinco grupos de estudiantes de psicología, del sexto al octavo semestre, con una diferencia de un año entre una aplicación y otra. También se aplicó a cuatro grupos de maestría, en un programa de dos años, haciendo la primera evaluación a mediados del primer año y la segunda a finales del segundo año. Los programas eran en este último grupo, tanto de licenciatura como de maestría, no obtuvieron cambios significativos en los perfiles pretest-posttest. Una explicación de por qué los estudiantes del programa de Facilitación en Desarrollo Humano obtuvieron mejores puntajes en la segunda evaluación, es que su programa in-

cluye materias y talleres vivenciales que implican un impulso al crecimiento.

Así que todo parece indicar que un perfil POI no cambia de manera natural con el mero paso del tiempo, al menos no en un corto o mediano plazo, las personas necesitan realizar algún tipo de trabajo interior para mejorar, madurar u orientarse a la autorrealización. Por supuesto, esto es más una hipótesis, pero los resultados de las investigaciones podrían estarla fortaleciendo.

3.2 Estudio cualitativo

Después del análisis y comparación de resultados del POI de cada participante, se procedió a hacer una entrevista semiestructurada para complementar información adicional a los resultados vistos en el POI, con base en los testimonios de los mismos participantes. Esta entrevista toma como base conceptual tanto los elementos del perfil POI, como de la teoría de la Autodeterminación. Se hicieron las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles fueron tus expectativas cuando llegaste al MiM?
2. ¿Cómo fue tu experiencia al inicio, cuando te integraste al equipo?
3. ¿Cómo sentiste tu integración con tus compañeros durante tu periodo como guía?
4. ¿Cómo fue tu experiencia general como guía ante diferentes grupos?
5. ¿Qué actividades son las que más te gustó realizar?

6. ¿Qué habilidades crees que desarrollaste como guía?
7. ¿Consideras haber desarrollado habilidades sociales como la empatía con las personas, facilidad de palabra, tolerancia, etc.?
8. ¿Algo cambió en tu sentido de vida por haber vivido esta experiencia?

Las premisas teóricas seleccionadas para el análisis cualitativo fueron: autodeterminación, acompañamiento y autorrealización. Éstas se analizaron de acuerdo a los siguientes componentes:

- **Autodeterminación:** cualquier argumento que vaya en dirección de las tres necesidades psicológicas que la componen: autonomía, sentido de competencia y socialización.
- **Acompañamiento:** cualquier argumento que sustente el sentirse apoyado y orientado.
- **Autorrealización:** cualquier argumento que apoye el sentido de autosostente, soporte orientado a otros, autoconcepto, autoaceptación.

3.3. Análisis cualitativo

A continuación, se presentan las tablas de resultados de cada pregunta realizada durante las entrevistas a los guías. Se hizo un análisis de los conceptos, valores e ideas que fueron mayormente mencionadas tomando en cuenta las premisas teóricas ya abordadas.

Figura 4. *Pregunta 1: ¿Cuáles fueron tus expectativas cuando llegaste al MiM?*

	PREGUNTA	TESTIMONIO	AUTODETERMINACIÓN	ACOMPANIAMIENTO	AUTORREALIZACIÓN
1	¿Cuáles fueron tus expectativas cuando llegaste al MiM?	11 comentaron Aprender de arte y sobre la dinámica dentro de museo.		Orientación y Apoyo	
		2 mencionaron estar preocupados por tener que hablar en público			
		2 interpretaban el proceso de atender grupos como algo mecánico basado en memorizar y seguir indicaciones			
		2 no sabían que ser guía era parte fundamental de su servicio			

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Pregunta 2: ¿Cómo fue tu experiencia al inicio cuando te integraste el equipo?

			PREMISAS TEÓRICAS		
	PREGUNTA	RESPUESTAS	AUTODETERMINACIÓN	ACOMPANAMIENTO	AUTORREALIZACIÓN
2	¿Cómo fue tu experiencia al inicio, cuando te integraste al equipo?	6 dijeron que les fue Bien en su proceso de inicio al integrarse al equipo	Socialización, autonomía y sentido de competencia	Orientación y Apoyo	
		4 dijeron que muy bien			
		1 dijo que le encantó			
		4 mencionaron haberse sentido apenados o nerviosos			
		13 destacaron el buen ambiente laboral y la amabilidad de los compañeros y el equipo administrativo como parte importante en su proceso de integración			

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la Figura 4, la mayoría de los entrevistados respondieron a la pregunta uno afirmando estar interesados en aprender sobre arte y la dinámica que se lleva a cabo dentro del Museo. Así mismo, la preocupación por hablar en público y la creencia de que la actividad como guía es algo mecánico y de memorización, fue externada. Cabe mencionar que cuando el equipo de Servicios Educativos atiende estas inquietudes en las entrevistas de reclutamiento, respondemos orientando y apoyando la confianza y tranquilidad de los nuevos reclutas, apelando al constante acompañamiento que llevamos a cabo en su desarrollo como guías.

Sabía lo de las visitas guiadas, pero llegué a montaje el primer día y me di cuenta de que no solo sería atender grupos como de pararte y hablar frente a muchos niños, sino toda la preparación, saber de qué estás hablando y que realmente te tienes que creer que eres la responsable del grupo (testimonio 1).

En la Figura 5, referente a la pregunta dos de la entrevista, se identifican elementos de dos premi-

sas teóricas: autodeterminación y acompañamiento. A la pregunta ¿Cómo fue tu experiencia al inicio cuando te integraste el equipo? Son destacables las respuestas en las que se mencionó el buen ambiente laboral y la amabilidad, no sólo de sus compañeros guías sino del equipo administrativo del Museo, como parte importante en su proceso de integración. Con respecto a la Autodeterminación, pueden identificarse las tres necesidades prioritarias y universales: la socialización, autonomía y sentido de competencia, ya que al encontrarse en un ambiente que promueve la confianza, el trabajo en equipo, el desarrollo de las capacidades personales y la libertad de expresión, los guías del Museo se sienten bienvenidos y confiados de ser ellos mismos.

Siento que todo el equipo es muy accesible y muy buenas personas, incluso los guardias me saludan, todos son muy accesibles y creo que eso es muy importante en un equipo de trabajo (testimonio 2).

En la pregunta 3 (figura 6) ¿Cómo sentiste tu integración con tus compañeros durante tu periodo

Figura 6. Pregunta 3: ¿Cómo sentiste tu integración con tus compañeros durante tu periodo como guía?

			PREMISAS TEÓRICAS		
	PREGUNTA	RESPUESTAS	AUTODETERMINACIÓN	ACOMPANAMIENTO	AUTORREALIZACIÓN
3	¿Cómo sentiste tu integración con tus compañeros durante tu periodo como guía?	Los 15 entrevistados hablaron de sentirse apoyados por sus compañeros y por el equipo administrativo del Museo, en general se sintieron en confianza. Describen que su proceso de integración al museo fue dentro de un buen ambiente laboral, con libertad de ser ellos mismos.	Socialiación	Orientación y Apoyo	Autosoporte y soporte orientado a otros
		Fraternidad, mistad, colaboración, empatía, confianza, libertad, apoyo, trabajo en equipo son los conceptos que usaron.			

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Pregunta 4: ¿Cómo fue tu experiencia general como guía ante diferentes grupos?

	PREGUNTA	RESPUESTAS	PREMISAS TEÓRICAS		
			AUTODETERMINACIÓN	ACOMPANIAMIENTO	AUTORREALIZACIÓN
4	¿Cómo fue tu experiencia general como guía ante diferentes grupos?	7 de los entrevistados mencionaron que el mayor reto fue la falta de atención o de concentración de algunos grupos pero que con el tiempo fueron adquiriendo herramientas para sobrellevarlo.	Sentido de competencia	Orientación y Apoyo	Autosostento y soporte orientado a otros, Autoconcepto, Autoaceptación
		6 de los entrevistados comentaron haber sentido muchos nervios, pánico o miedo en sus primeros recorridos como guías pero que con el paso del tiempo se sintieron más cómodos y seguros gracias a la experiencia y acompañamiento.			
		2 de ellos se sintieron bien desde el principio a pesar de los retos.			

Fuente: Elaboración propia.

como guía? Puede identificarse que las tres premisas teóricas consideradas en este trabajo han sido referidas en algún aspecto, pues mencionaron nuevamente haberse sentido apoyados por sus compañeros (Socialización) y por el equipo administrativo (Orientación y apoyo). Así mismo, en la premisa Autorrealización se identifican dos subescalas del POI: autosostento y soporte orientado a otros, que se explica como “Aunque estas personas están centradas en los otros, en el sentido que son sensibles a la aprobación de la gente, afecto y bienestar, la fuente de sus acciones es esencialmente interna” (Castaneda y Munguía, 2000, p. 32).

Me sentí bien, aunque somos de carreras diferentes, cada uno tiene una historia en el Museo y al principio es complicado, pero luego nos conocemos bien y ya sabemos cómo trabaja cada quien, el ambiente se hace más ameno y podemos trabajar mejor explotando las habilidades de los otros (testimonio 3).

En la pregunta cuatro de la entrevista (figura 7): ¿Cómo fue tu experiencia general como guía ante diferentes grupos? La mayoría de los entrevistados destacaron la falta de atención de sus grupos como su mayor reto, pero eventualmente fueron adquiriendo herramientas para afrontarlo. Otra respuesta destacable es que seis de ellos mencionaron haberse sentido muy nerviosos al dar sus primeros recorridos y que se sintieron más cómodos debido a la experiencia que fueron adquiriendo, así como al acompañamiento no sólo del equipo de Servicios Educativos sino de sus compañeros. Como puede verse en el cuadro, en las respuestas pudieron identificarse características de cada premisa teórica.

Ahora es muy abierta, no necesito tener algo tan elaborado para pedirles un consejo, simplemente les platico cómo voy o les pregunto cómo van en lo suyo y al final me dan ideas. Me siento con libertad, más confianza y más cercana, en lo profesional y en lo personal (testimonio 4).

Figura 8. Pregunta 5: ¿Qué actividades son las que más te gustó realizar?

	PREGUNTA	RESPUESTAS	PREMISAS TEÓRICAS		
			AUTODETERMINACIÓN	ACOMPANIAMIENTO	AUTORREALIZACIÓN
5	¿Qué actividades son las que más te gustó realizar?	5 mencionaron que su actividad preferida fue trabajar con niños, ya fuera en recorridos o talleres	autonomía, sentido de competencia	Orientación y Apoyo	
		5 mencionaron las actividades de montaje, museografía y/o movimiento de obra como la actividad que más les gustó			
		11 mencionaron que dar recorridos fue la actividad que más les gustó			
		5 de los entrevistados además disfrutaron poder desarrollar proyectos a fines a su perfil profesional			

Fuente: Elaboración propia.

En la pregunta número cinco fue (figura 8) ¿Qué actividades son las que más te gustó realizar?, las respuestas se clasificaron de la siguiente manera: cinco mencionaron que su actividad favorita fue trabajar con niños; evidentemente estudiantes de Educación dieron esta respuesta, pero también de Lenguas Modernas e Interculturalidad, que podemos relacionar con la premisa de Acompañamiento, en cuanto a que el equipo administrativo del Museo es determinante en orientación y apoyo cuando los guías participan en las otras áreas de trabajo más allá de los Servicios Educativos (museografía y acervo), así como en el desarrollo de sus propios proyectos.

Me gustó muchísimo dar los talleres, qué mejor que demostrar lo que has aprendido mediante la libertad que tus jefes te pueden dar (testimonio 5).

Creo que precisamente fue la última actividad con los niños, porque fue un progreso para mí muy importante, porque me cuesta trabajo, pero ese día lo maneje muy bien y muchos niños me agradecieron al final y eso me hizo sentir muy bien (testimonio 6).

Las respuestas a la pregunta seis (figura 9) ¿Qué habilidades crees que desarrollaste como guía? fueron variadas, pero en 12 casos los participantes respondieron haber adquirido habilidades de comunicación tales como modulación de voz, lenguaje no verbal y captar la atención de sus grupos. Nueve de los entrevistados mencionaron paciencia, tolerancia y/o respeto como habilidades que desarrollaron durante su estancia en el MiM. Ocho de ellos mencionaron haber aumentado la confianza en sí mismos, y en seis casos mencionaron empatía como parte de las habilidades que ejercieron y desarrollaron. Finalmente, dos de los participantes destacaron haber aprendido sobre planeación en el aspecto profesional pero también en el personal.

cia y/o respeto como habilidades que desarrollaron durante su estancia en el MiM. Ocho de ellos mencionaron haber aumentado la confianza en sí mismos, y en seis casos mencionaron empatía como parte de las habilidades que ejercieron y desarrollaron. Finalmente, dos de los participantes destacaron haber aprendido sobre planeación en el aspecto profesional pero también en el personal.

Figura 10. *Conteo de respuestas sobre habilidades adquiridas al laborar como guía del MiM.*



Fuente: Elaboración propia.

En este apartado puede apreciarse congruencia con las tres premisas teóricas. En cuanto Autodeterminación, los guías recibieron estímulos para que se sintieran motivados para autoregular sus acciones y responsabilizarse de ellas, lo que se conecta directamente con la Orientación y apoyo que recibieron en las capacitaciones para destacar habilidades de comunicación, un ejemplo son los círculos de reflexión para abordar temas sociales de su contexto

Figura 9. *Pregunta 6: ¿Qué habilidades crees que desarrollaste como guía?*

	PREGUNTA	RESPUESTAS	PREMISAS TEÓRICAS		
			AUTODETERMINACIÓN	ACOMPANAMIENTO	AUTORREALIZACIÓN
6	¿Qué habilidades crees que desarrollaste como guía?	8 mencionaron que el manejo de grupos como habilidad aprendida en el museo 12 mencionaron habilidades de comunicación (modulación de la voz, captar atención del grupo, lenguaje no verbal) 8 destacaron la confianza en sí mismos como algo que desarrollaron o aumentaron 6 mencionaron la empatía o aspectos de ella como parte de las habilidades que ejercieron y desarrollaron en su estancia 5 mencionaron haber ampliado sus conocimientos como habilidad adquirida o desarrollada en el museo 9 mencionaron paciencia, tolerancia y/o respeto 2 habilidades de planeación en lo personal y lo profesional	Socialización, autonomía y sentido de competencia	Orientación y Apoyo	Autoconcepto, Autoaceptación.

Fuente: Elaboración propia.

inmediato y analizar sus propias necesidades y las de otros. Esto conecta con la subescala POI Autoconcepto y Autoaceptación, cuando mencionan la confianza en sí mismos y la empatía como habilidades desarrolladas en su estancia como guías.

En lo personal adquirí más confianza. Empatía porque veía si mi compañero no se sentía bien yo daba el recorrido, aunque no me sintiera tan preparada, y yo también sentí el mismo apoyo, como cuando se enfermó mi mamá y cuando choqué me apoyaron mucho (testimonio 7).

Antes era totalmente retraído, ahora es como a ver si me callan cuando estoy exponiendo, me siento más libre de expresarme cuando estoy exponiendo. Más control de las personas, de la atención, no quedarme parado, tratar de desplazarme, estar moviendo mi vista más panorámicamente y si siento que he mejorado mis habilidades en esos aspectos (testimonio 8).

La pregunta final (figura 11) fue ¿Algo cambió en tu sentido de vida por haber vivido esta experiencia? Y lo que se identificó en general, fue que los entrevistados mencionaron sentirse más seguros de sí mismos, enfatizaron aspectos de crecimiento personal como ser más respetuosos, valorar las diferencias entre las personas como una ventaja para el trabajo en equipo, ser más pacientes y empáticos, así como haber ampliado o complementado sus conocimientos en el ámbito profesional debido a la libertad otorgada por el equipo del Museo para que realizaran proyectos y para desempeñar su trabajo

como guías. Cinco de los entrevistados mencionaron haber definido o reafirmado sus aspiraciones profesionales de pertenecer al mundo de los museos desde el ámbito museográfico, curatorial y de educación. Con estas respuestas se puede identificar que las premisas teóricas definidas para este proyecto se hacen presentes desde diversas perspectivas, ya que la sana interacción de los guías con sus compañeros, la libertad que se les da para ser ellos mismos y para responsabilizarse de sus actividades y proyectos, responde a la autodeterminación.

Yo creo que ha aportado a tener más presente al otro. Porque para mí estar frente a una obra es verme, y generalmente voy a los museos cuando tengo necesidad de introspección, era algo muy mío, íntimo. Y creo que, ahora saliendo del museo y del arte, me parece que he tenido más presente que los otros también sienten cosas como yo con el arte o con la vida en sí (testimonio 9).

Los resultados aquí expuestos sustentan, que el acompañamiento y las actividades experimentadas por los guías del MiM sí tuvieron algún impacto en el mejoramiento del perfil POI del grupo.

El estudio cualitativo también apoya la idea de que las experiencias que tienen los estudiantes-guías, fortalecen un perfil de mayor tendencia al crecimiento, ya que las entrevistas permitieron identificar términos empleados por los entrevistados que defienden las premisas teóricas de Autodeterminación, de Acompañamiento y de Autorrealización, a través de las diversas respuestas registradas y analizadas.

Figura 11. Pregunta 7: ¿Algo cambió en tu sentido de vida por haber vivido esta experiencia?

	PREGUNTA	RESPUESTAS	PREMISAS TEÓRICAS		
			AUTODETERMINACIÓN	ACOMPANIAMIENTO	AUTORREALIZACIÓN
7	¿Algo cambió en tu sentido de vida por haber vivido esta experiencia?	En esta respuesta en general los entrevistados mencionaron sentirse más seguros de sí mismos, enfatizaron aspectos de crecimiento personal como: ser más respetuosos, valorar las diferencias entre las personas como una ventaja para el trabajo en equipo, ser más pacientes y empáticos, así como haber ampliado o complementado sus conocimientos en el ámbito profesional debido a la libertad otorgada por el equipo del museo para que realizaran proyectos y para desempeñar su trabajo como guías siendo ellos mismos. 5 de ellos comentaron haber definido o reafirmado aspiraciones profesionales en el ambiente del arte y de los museos	Socialización, autonomía y sentido de competencia	Orientación y Apoyo	Autosostento y soporte orientado a otros, Autoconcepto, Autoaceptación

Fuente: Elaboración propia.

IV. CONCLUSIONES

Es probable que quede la duda con pleno sentido científico, de que los cambios en los perfiles pueden estar influidos por otros factores o variables no controladas; por lo que se puede afirmar que un perfil POI no cambia de manera natural con el mero paso del tiempo, al menos no en un corto o mediano plazo, las personas necesitan realizar algún tipo de trabajo interior para realmente mejorar, madurar u orientarse a la autorrealización. Por supuesto, esto sigue siendo más una hipótesis, pero los resultados de investigaciones como esta podrían incluso estarla fortaleciendo.

Los conceptos de Autorrealización y Autodeterminación identificados durante el análisis cualitativo, y de claros fundamentos humanísticos, están estrechamente relacionados, pues en ambas teorías se expresa que el ser humano tiende naturalmente al crecimiento (Maslow, 1979, 1982; Deci y Ryan, 2000). Además, consideramos que los conceptos que fundamentan el diseño de las escalas del POI, tienen en su mayoría una conexión muy cercana con las necesidades de autonomía (escalas Tc, I, Fr y Sr), sentido de competencia (escalas Sav, Ex, S y C) y socialización (escalas Sa, Nc, Sy, A y C). Así que podemos interpretar que al elevar un perfil POI de Autorrealización, también se está elevando un perfil de Autodeterminación. Por supuesto, es una hipótesis, para las investigaciones analizadas y este estudio apuntan en este sentido.

Tomás y Gutiérrez (2019), realizaron un estudio en el que analizaron el perfil de Autodeterminación de 752 estudiantes universitarios dominicanos, y resalta el apoyo de los profesores para con los alumnos en cuanto a su autonomía. Podemos suponer que cuando el equipo del MiM apoya también la autonomía de los estudiantes que participan como guías, por efecto colateral también están fortaleciendo su desarrollo integral y una mayor satisfacción por la labor social realizada.

En cuanto al concepto de acompañamiento, se pudo apreciar, sobre todo en el estudio cualitativo, que los estudiantes se sintieron apoyados, orienta-

dos y retroalimentados, aspectos que claramente se asocia al sentido del acompañamiento como estrategia educativa y de desarrollo socioemocional.

Como ya se mencionó, a los guías del MiM no se les está brindando un proceso de acompañamiento en el sentido de atender conflictos o situaciones de sufrimiento, sino en su proceso de crecimiento, situación que encaja bien con la intencionalidad general del acompañamiento bajo una perspectiva humanista.

Con respecto a lo anterior, uno de los entrevistados comentó al final de su entrevista lo siguiente.

Con ustedes como administrativos del museo siento que unas veces en el trabajo o la carrera o incluso en la familia piensas “son tus jefes y los tienes que respetar, y lo que ellos dicen lo tienes que hacer” y creo que aquí existe mucho la libertad para aportar ideas y está bien, y si no está bien también está bien, todo sirve y no siento barreras. Siento que es un respeto ganado y los admiro mucho. Y que provocan que aspire a no querer trabajar en un lugar o estar con personas con energía pesada (testimonio 10).

Como puede verse, los esfuerzos de atención y acompañamiento a los alumnos que participan como parte del equipo sí deja marcas claras en la experiencia de los alumnos; consideramos que los guías realmente mejoran su perfil psicológico de autorrealización y de autodeterminación al pasar por esta vivencia.

Una de las respuestas a la pregunta 4 de la entrevista cualitativa ¿Cómo fue tu experiencia general como guía ante diferentes grupos?, fue esta:

Al principio fue muy difícil porque no sentía herramientas para desenvolverme, pero el Manual del Guía me sirvió bastante, yo me apegué muchísimo, soy metódica y eso me ayudó bastante, también grabé el reco-

rrido de la capacitación, lo repasé, los guiones... También haber trabajado en el programa de prepas me ayudó muchísimo, porque ahora tengo muy presente el objetivo de cada semestre y cuando son grupos de otros niveles, también uso esos seis objetivos, disfruto mucho más los recorridos. Encontré mi estilo que es muy amoroso, muy sensibilizador (testimonio 11).

Con esto puede reforzarse que cada alumno con su personalidad e intereses, experiencia personal y determinación únicos puede aprovechar menos o más las oportunidades de aprendizaje al ser guía del MiM, pero claramente a lo largo de los testimonios recolectados de las entrevistas los alumnos refuerzan el valor y aprecio a su presencia como parte del equipo.

Finalmente, al terminar este trabajo de investigación es posible tener un panorama más claro en cuanto al desarrollo del perfil autorrealizante de los alumnos guías que participan como parte del equipo del MiM de manera presencial, es decir cuando el trato se realiza de forma personal y cercana en el día a día dentro de las instalaciones de la Universidad, lo que ha llevado al equipo de Servicios Educativos del MiM a reflexionar sobre los quehaceres y procedimientos en que se acompaña a los guías.

Es importante puntualizar este aspecto ya que este proyecto terminó de redactarse en circunstancias totalmente distintas a las que nos encontrábamos al iniciar con la investigación. Durante los meses de confinamiento por la pandemia por COVID-19, el equipo del MiM, al igual que todo el mundo, nos vimos obligados a cerrar instalaciones y comenzar a trabajar a distancia, lo que claramente hemos visto como una gran área de oportunidad en la que nos esforzamos por tender puentes con nuestro público y con los guías que forman parte de nuestro equipo.

Con respecto al público, se ha apreciado un crecimiento significativo de participación en redes sociales por parte de los alumnos de la Universidad, sin embargo, en cuanto al trabajo cercano al que estamos acostumbrados a llevar a cabo con los estudiantes guías, sí se ha visto mermado, esto nos ayuda a enfatizar que el acercamiento humano y la convivencia diaria son agentes fundamentales para verdaderamente aportar a la formación integral de nuestro equipo de guías. Esto último puede apreciarse como una nueva línea de investigación para futuros investigadores que busquen ampliar el conocimiento en el ámbito del desarrollo humano en los museos, o espacios culturales y artísticos, principalmente en los que trabajan apoyados por estudiantes, universitarios y de bachillerato.

REFERENCIAS

- Aguilera-Jiménez, P. (2007). *Los guías de museos de ciencia como mediadores de la participación de los visitantes: el caso del Museo de la Luz*. Tlaquepaque, Jalisco: Instituto Tecnológico y de Estudios superiores de Occidente. Repositorio Institucional el ITESO.
- Botella, A. y Ramos, P. (2019). *La Teoría de la Autodeterminación: Un marco motivacional para el aprendizaje basado en proyectos*. Contexteos Educ. 24, 253-269.
- Castanedo, C., & Gabriela Munguía. (2002). Antología POI. Universidad de Guanajuato y Universidad Complutense de Madrid.
- Castanedo, C., & Munguía, G. (2011). *Diagnóstico, intervención e investigación en psicología humanista*. Madrid: Editorial CCS.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2000). *The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behaviour*. Psychological Inquiry, 11, 227-268
- Deci, E. L., Connell, J. P. & Ryan, R. M. (1989). Self-determination in a work organization. *Journal of Applied Psychology*, 74, 4, 580 – 590.
- Maslow, A.H. (1979). *El hombre autorrealizado: hacia una psicología del Ser*. Barcelona, Kairós
- Maslow, A.H. (1982). *La amplitud de la naturaleza humana*, México, Trillas
- Reeve, J. (1998). Autonomy support as an interpersonal motivating style: Is it teachable? *Contemporary Educational Psychology*, 23, 312–330.
- Rico Mansard, L. F. (2017a). *Aportaciones a la museología y a la mediación en museos*. México: UNAM.
- Rodari, P. (2017) La profesionalización de los educadores de museos. En L. F. Rico Mansard, *Aportaciones a la museología y la mediación de museos*. (p. 18-43). México: UNAM.
- Rogers, C. (1988). *El Proceso de Convertirse en Persona*. México, Paidós.
- Rojas Amorocho, A (2011) *Mediadores-Educadores en los Museos: Los Guías del Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología Maloka de Bogotá 2008-2010*. Universidad de Colombia.
- Salazar-Ayala, C. y Gastélum-Cuadras, G. (2020). *Teoría de la Autodeterminación en el Contexto de la Educación Física: una revisión sistemática*. Retos, 38, 838-844.
- Schep, M. & Kintz, P. (2017). *Competencies of museum guides*. Amsterdam: University of Amsterdam.
- Stover, J., Bruno, F., Uriel, F. y Fernández L. (2017). Teoría de la Autodeterminación: una revisión teórica. *Perspectivas en Psicología: Revista de Psicología y Ciencias Afines*, vol. 14, núm. 2, diciembre, 2017, pp. 105-115
- Tomás, J.M. y Gutiérrez, M. (2019). Aportaciones de la teoría de la autodeterminación a la predicción de la satisfacción escolar en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 37 (2) pp. 471-485
- Villasana Ramos, G. & Báez Meza, M. (2012). *MiM, MiMuseo Universitario De La Salle: Marco Conceptual y sustento filosófico*. Leon: Universidad De La Salle Bajío.
- Vargas, Al. (2016). *Comunicación personal en junio de 2020, en relación a un estudio denominado “Estandarización de POI en población estudiantil universitaria.”* Proyecto de investigación, Universidad De La Salle Bajío.
- Vargas, A. (2015). *Acompañamiento psicológico: una visión humanista*. México, Trillas.
- Vargas, A. (2014). *Desarrollo Humano*. México, Trillas.

Uso de microRNAs para el estudio del desarrollo y maduración de la Tuna (*Opuntia spp*)

Guerrero-Garibay Sergio¹  / Arellano Perusquia Abraham¹  / Morales Alonso Sinue Isabel¹  / Cruz Hernández Andrés^{2S} 

¹ Universidad La Salle Bajío, Escuela de Agronomía, León, Guanajuato, México, acruz@lasallebajio.edu.mx^{2S}

Resumen: La tuna fruto del nopal, presenta dos desventajas: el número y tamaño de sus semillas y la presencia de espinas, que han limitado su potencial como producto comercial. Durante mucho tiempo ha llamado la atención identificar el origen genético de estas características para incorporarlas en un programa de mejoramiento, ante la carencia de un genoma del nopal tunero el estudio de los microRNAs con una función como agentes reguladores puede abrir una luz para comprender procesos de desarrollo y maduración de la tuna. En este trabajo se llevó a cabo un análisis masivo de expresión de miRNAs usando tecnologías de microarreglos y secuenciación masiva de RNAs (SRNA-seq) a partir de RNA total extraído de frutos de la morfoespecie de tunas Robusta. Se encontraron 43 miRNAs específicos y 26 blancos potenciales asociados al proceso de desarrollo de la tuna con funciones que incluyen desarrollo de órganos sexuales (miR156, miR160, miR398), inducción floral (miR172), producción de semilla (miR397), biosíntesis de antioxidantes (miR157, miR529, miR535, miR837) y modulación de la maduración vía asimilación de azufre (miR395). Se analizó la expresión de miR156, miR160 y miR397 para revisar su efecto en el desarrollo del fruto.

Palabras clave: antioxidantes; inducción floral; microarreglos; miR156; miR160, miR397; reproducción, semillas; SQUAMOSA; transcriptoma.

Abstract: The prickly pear, fruit of the cactus, has two disadvantages: the number and size of its seeds and the presence of thorns, which have limited its potential as a commercial product. For a long time, it has attracted attention to identify the genetic origin of these characteristics to incorporate them into a breeding program. There is not a prickly pear genome, it can open the study of microRNAs with a function as regulatory agents to understand breeding processes focus on development and maturation of the prickly pear. In this work, a massive analysis of miRNA expression was carried out using microarray technologies and massive RNA sequencing (srna-seq) of total RNA extracted from fruits of the Robusta prickly pear morphospecies. 43 specific miRNAs and 26 potential targets were found associated with the prickly pear development process with functions that include sexual organ development (miR156, miR160, miR398), floral induction (miR172), seed production (miR397), antioxidant biosynthesis (miR157, miR529, miR535, miR837) and modulation of maturation via sulfur assimilation (miR395). The expression of miR156, miR160 and miR397 was analyzed in order to review their effect on prickly pear development.

Keywords: antioxidants, floral induction, Microarrays, miR156, miR160, miR397, reproduction, seeds, squamosa, miRNA transcriptome.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivos de la investigación

Objetivo general

Determinar el efecto de los microRNAs en el desarrollo y maduración de la tuna (*Opuntia spp*)

Objetivos específicos

- Identificar los microRNAs específicos, blancos y posibles funciones durante el desarrollo de la tuna
- Establecer las redes de expresión de microRNAs que contribuyen al desarrollo de la tuna
- Seleccionar los posibles candidatos para mejoramiento de la tuna

1.2. Antecedentes y/o fundamento teórico

Los micro RNAs (miRNAs) son una clase de RNAs no codificantes que regulan la expresión génica en eucariotas. Están involucrados en diferentes procesos de desarrollo de las plantas, incluido el desarrollo de frutos y recientemente se han reportado como parte de los mecanismos de respuesta a enfermedades y otros tipos de estrés (Lin et al, 2018; Xia et al., 2018). Los miRNAs juegan un papel esencial en la regulación postranscripcional de genes y tienen como blancos muchos factores de transcripción y otras proteínas regulatorias sugiriendo un papel en el control de rutas regulatorias y en el desarrollo (Cedillo-Jiménez et al., 2016, Cedillo-Jiménez et al., 2020).

Los miRNAs son la clase de RNA pequeños no

codificantes más estudiada (He et al., 2018) y de acuerdo con Zhang et al. (2006) para ser considerados dentro de esta categoría necesitan cumplir con las siguientes características: 1) son moléculas de ncRNA de entre 19 y 22 nt para animales y entre 20-24 para plantas, 2) el precursor del posible miRNA (pre-miRNA) forma una estructura tallo-horquilla y esta estructura posee energía libre muy baja, 3) son altamente conservados durante la evolución y 4) existe confirmación experimental que se valga tanto de criterio de biogénesis como de expresión. De acuerdo con Bartel (2004), la conservación de miRNAs entre plantas y animales ha sido un mecanismo de regulación genética que data al menos desde el ancestro en común entre estos reinos. Aun así, las diferencias en el mecanismo han sido postuladas como resultado de la biosíntesis de miRNA, diferente entre animales y plantas.

Para identificar la función de los microRNAs es necesario analizar su expresión y la de los blancos, con los cuáles interactúan de forma negativa. Una mejor prueba de la función de los microRNAs es su expresión en plantas transformadas donde se pueda evaluar su efecto en los procesos de interés (Rosas-Cárdenas et al., 2015). En este trabajo se logró la identificación de los microRNAs expresados diferencialmente durante el desarrollo de la tuna, los blancos posibles y se estableció la red de expresión que podría estar regulando diferentes procesos de este fruto, incluyendo formación de semillas.

II. METODOLOGÍA

2.1. Material vegetal

Para los diferentes análisis moleculares se colectaron materiales de la morfoespecie de nopal robusta (*Opuntia robusta*). Se colectaron 5 estadios de desarrollo: penca, botón floral, botón fecundado, fruto verde y fruto maduro; los frutos se procesaron como se ha descrito anteriormente (Rosas-Cardenas et al, 2014). Los tejidos de nopal se colectaron en el Campo Experimental Norte de Guanajuato del INIFAP.

2.2. Hibridación de los microarreglos y Secuenciación masiva del transcriptoma de los miRNAs

El transcriptoma de la tuna fue analizado por hibridación con microarreglos y secuenciación de microRNAs de los estadios de desarrollo seleccionados. Para determinar los microRNAs conservados se hibrido el RNA total usando el GeneChip® miRNA 4.0 Array (Affymetrix) la hibridación se llevó a cabo en la Unidad de Genotipificación y Analisis de expresión en el Instituto de Nacional de Medicia Genómica. Para determinar los microRNAs específicos se secuenciaron los transcriptomas de los diferentes tejidos seleccionados, en la Unidad de secuenciación del Instituto de Biotecnología de la UNAM.

Los datos se analizaron con el software R del Bioconductor Project (<http://www.bioconductor.org>) para la normalización de los datos antes de comparar y evaluar la expresión diferencial. La expresión diferencial se seleccionó con al menos 2x fold change, usando los paquetes oligo (Carvalho and Irizarry, 2010) y lima (Smyth et al., 2005).

2.3. Establecimiento de las redes de expresión durante el desarrollo de los frutos

A partir de los datos de los transcriptomas y el arreglo se construyeron las redes de expresión generadas por la expresión de los miRNAs relacionados con el desarrollo del fruto. Se utilizaron diferentes paquetes para el análisis masivo de datos (Blast to go, KEGG, etc).

2.4. Amplificación de los precursores de miRNA

Para amplificar los miRNAs se extrajo RNA total a partir de 100 mg de tejido. Se amplificó el precursor de los miRNAs de acuerdo al método de amplificación *stem loop* descrito por Li et al., (2009).

2.5. Análisis de la expresión de los genes blanco

Para verificar si los fenotipos observados eran consecuencia de la expresión de los miRNAs, se evaluó el nivel de expresión de los genes blanco del respectivo miRNA en los tejidos mediante RT-PCR. Los blancos para los diferentes miRNA seleccionados son: miR156 factores SPL. miR160 Factores de transcripción en respuesta a auxinas ARF10, ARF16 y ARF17. Para miR397: Lacasas. Los oligonucleótidos iniciadores utilizados para la amplificación se describen en la Tabla 1. Se analizó la expresión en los diferentes tejidos y en diferentes estadios del fruto, incluyendo los controles respectivos.

Tabla 1. *Oligonucleótidos utilizados para la amplificación de microRNAs y sus genes blanco.*

Nombre	Secuencia	Blanco	Función propuesta
miR156	RT-primer ctcaactggtgtcgtggagtcggaattcagttgaggtgctcac PCR primer Forward: acactccagctgggtgacagaaga Reverse: aactggtgtcgtggag	SPL, CNR	Desarrollo vegetativo
miR157	RT-primer ctcaactggtgtcgtggagtcggaattcagttgaggtgctctc PCR primer Forward: acactccagctgggtgacagaag Reverse: aactggtgtcgtggag	tfffy	Ramificación excesiva/ retraso de transición floral
miR159	RT-primer ctcaactggtgtcgtggagtcggaattcagttgagtagagctc PCR primer Forward: acactccagctgggttgattga Reverse: aactggtgtcgtggag	MYB	Floración tardía
miR162	RT-primer ctcaactggtgtcgtggagtcggaattcagttgagctggatgc PCR primer Forward: acactccagctgggtcgataaacc Reverse: aactggtgtcgtggag	DCL-1	Tolerancia a estrés por sales
miR164	RT-primer ctcaactggtgtcgtggagtcggaattcagttgagtgacgtg PCR primer Forward: acactccagctgggtggagaagca Reverse: aactggtgtcgtggag	CUC1, CUC2	Desarrollo reproductor, maduración
miR165	RT-primer ctcaactggtgtcgtggagtcggaattcagttgaggggggatg PCR primer Forward: acactccagctgggtcgaccagg Reverse: aactggtgtcgtggag	Zipper de leuci- na clase III	Mantenimiento de meristemo apical
miR168	RT-primer ctcaactggtgtcgtggagtcggaattcagttgagttcccgac PCR primer Forward: acactccagctgggtcgcttggtg Reverse: aactggtgtcgtggag	Argonauta	Síntesis miRNAs

IV. CONCLUSIONES

3.1 Análisis de expresión de microRNAs y sus blancos en diferentes estadios de desarrollo de la tuna

Para el desarrollo del trabajo se seleccionaron ejemplares de la morfoespecie robusta. Los tejidos colectados correspondieron a pencas, flores, brotes, frutos verdes y frutos maduros (Figura 1). Los tejidos cosechados fueron trasladados al laboratorio donde se limpiaron y fueron cortados, congelados hasta su uso en la extracción de RNA total.

A partir del RNA extraído, se hibridó el microarreglo de Affimetrix que corresponde a la expresión de miRNAs de todos los taxa. Con el sistema R fue posible hacer la categorización y selección de los miRNAs, de tal manera que al normalizar fue factible ordenar por los niveles de expresión y por los niveles de represión. Así pudimos seleccionar los miRNAs con una taza de expresión de 2X con

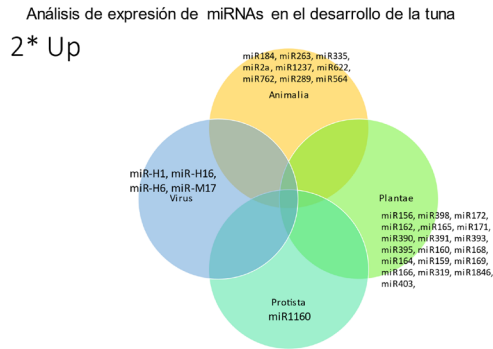
respecto de los controles de hibridación (Figura 2), También fue posible observar los miRNAs reprimidos con un valor de hasta -2X negativo.

Figura 1. *Tejidos colectados de la morfoespecie Reina (maduración intermedia).*



Nota: Los tejidos se colectaron en el Centro Experimental Norte de Guanajuato y corresponden a penca, botón floral, flores, fruto verde y fruto maduro.

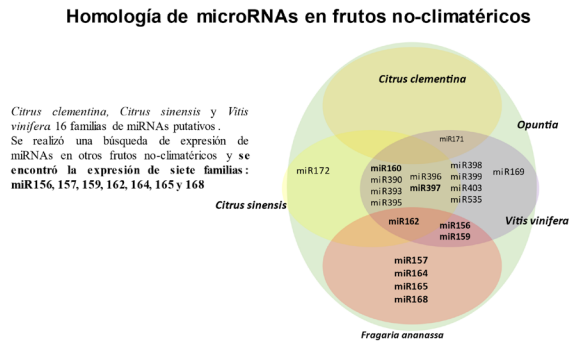
Figura 2. Diagrama de Venn para mostrar la expresión de los microRNAs en diferentes grupos.



Nota: Se anotan los miRNAs que presentaron un valor de expresión de 2X con respecto de los controles, se observan los miRNAs correspondientes a plantas y se destacan miR156, 159, 160, 162, 164, 166, 171, 172, 192.

Fue posible acomodar por fila los datos, entonces pudimos ordenar los miRNAs de planta y seleccionar aquellos que mostraban un comportamiento y función fisiológica asociada con el los frutos. De esta manera pudimos seleccionar los miRNAs expresados en otros frutos no climatéricos como fresa, uva o cítricos y compararlos con los expresados en la tuna (Figura 3). Desde estos momentos pudimos encontrar algunos grupos de miRNAs que además se han reportado en el desarrollo de otras plantas modelo, estos incluyen: miR156, 157, 159, 160, 162, 169, 171, 172.

Figura 3. Diagrama de Venn para incluir los miRNAs reportados como expresados en diferentes frutos no-climatericos y que estan asociados a la expresión en *Opuntia spp.*

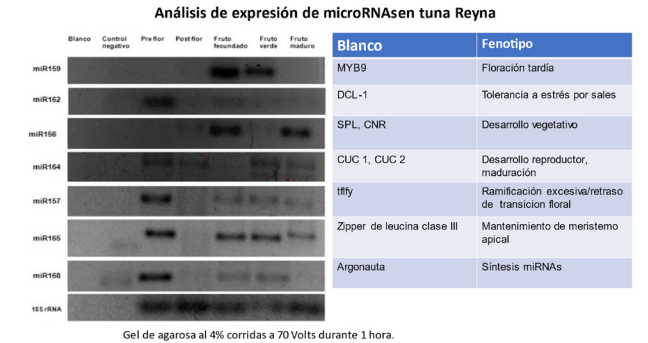


Nota: Se incluyen los datos de naranja, fresa, uva. Resaltan los miR156, 157, 159, 160, 162, 169, 171, 172.

3.2. Expresión de miRNAs en el desarrollo de la tuna

En la Figura 4, se observa el ensayo de expresión de ocho diferentes microRNAs que resultaron seleccionados de la hibridación del microarreglo. Se observan patrones de expresión desde estadios tempranos: todos excepto miR159 mostraron expresión en botón floral y en flor fecundada, lo que permite comprender que los microRNAs tendrían una posible función regulatoria en la posible organización del desarrollo del fruto. Los blancos incluyen proteínas regulatorias clave que han sido identificadas en otros sistemas, algunos de ellos factores de transcripción que incluyen: MYB, DCL-1, SPL, CUC, proteínas muy bien caracterizadas por su rol en la regulación de procesos vitales.

Figura 4. Análisis de expresión de miRNAs asociados con el desarrollo del fruto de tuna.



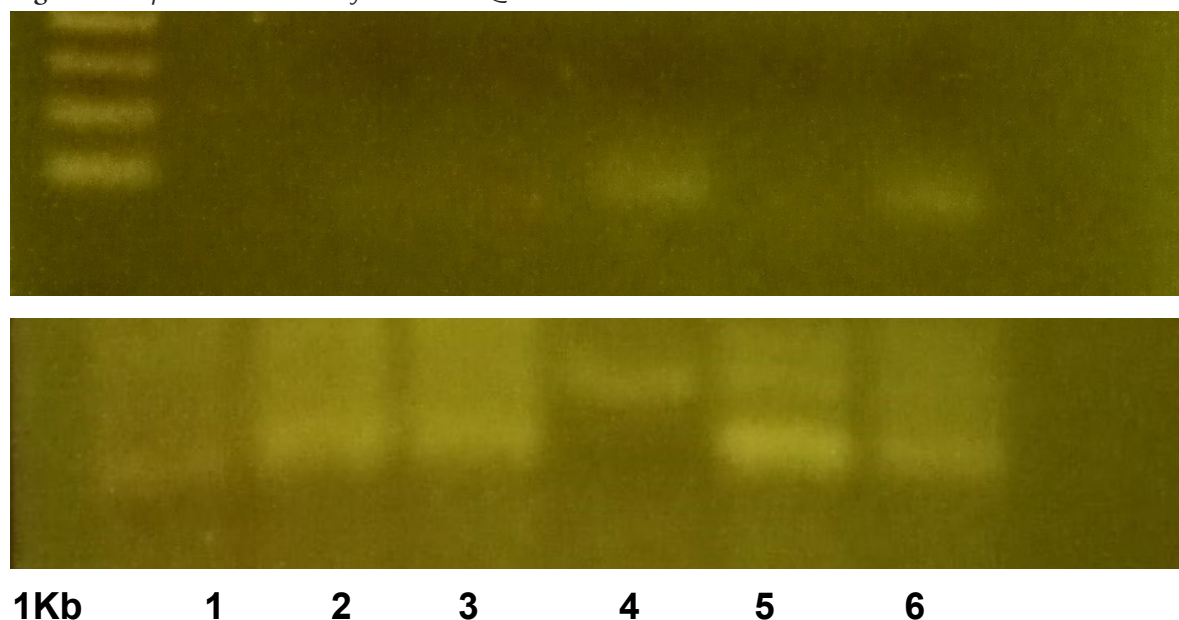
Nota: A partir del análisis bioinformático de los resultados de hibridación de los microarreglos se seleccionaron los propuestos como destacados y se amplificaron de acuerdo a Li et al (2009). Además se identificaron los blancos posibles, los miRNAs incluidos son miR156, 157, 159, 162, 164, 165 y 168.

A partir de esta búsqueda se seleccionaron algunas características para refinar los resultados de la búsqueda de miRNAs con impacto en las características fenotípicas de los frutos: las características fenotípicas de los frutos: las características incluidas se refirieron a la presencia de estructuras secundarias mas estables, y el posible rol fisiológico demostrado en otros modelos: de esta manera seleccionamos tres miRNAs que podrían tener efecto en siete familias de blancos relacionados con el desarrollo. Los miRNAs seleccionados fueron miR156, miR160 y miR397. En la Figura 5, se observa el pa-

trón de expresión de miR156 y su blanco SQL; se puede notar la presencia del producto de amplificación en tejido floral y en fruto maduro. El blanco SQL presenta expresión en casi todos los tejidos excepto en flor, esto se ajusta perfectamente con lo

esperado, toda vez que lo esperado es que la expresión del miRNA anule la expresión del blanco, que en este caso ocurre. SQL está asociado a la respuesta a estrés por deficiencia a agua y potasio, lo que explicaría su expresión en los diferentes órganos.

Figura 5. *Expresión de miR156 y su blanco SQUAMOSA PROMOTER BINDING PROTEIN-LIKE.*



Nota: En la figura se observa en la figura superior el gel correspondiente a la expresión de miR156 y en la parte inferior el gel con el resultado de la expresión del blanco SQL. Carril 1Kb. Marcador molecular 1Kb, Carril 1. RNA total penca, Carril 2. RNA total botón, Carril 3. RNA total flor, Carril 4. RNA total fruto verde, Carril 5. RNA total fruto maduro, Carril 6. Blanco.

4. Conclusiones

Se identificaron los microRNAs específicos, blancos y posibles funciones durante el desarrollo de la tuna, si como sus patrones de expresión. Se identificaron algunas familias de microRNAs asociados al desarrollo de la tuna: miR156, 157, 159, 160, 162, 169, 171, 172.

Se Establecieron las redes de expresión de microRNAs que contribuyen al desarrollo de la tuna y se seleccionaron los posibles candidatos para mejoramiento de la tuna: miR156, miR160 y miR397.

5. REFERENCIAS

- Carvalho, B.S., and Irizarry, R.A. 2010. A framework for oligonucleotide microarray preprocessing. *Bioinformatics* 26 (19), 2363–2367.
- Cedillo-Jiménez CA, Hernández-Salazar M, Escobar-Feregrino T, Caballero-Pérez J, Arteaga-Vázquez M, Cruz-Ramírez A, Torres-Pacheco I, Guevara-González R, Cruz-Hernandez Andrés. 2016. MicroRNAs Sequencing for Understanding the Genetic Regulation of Plant Genomes. In: *Plant Genomes*. Intech Publishing. ISBN 978-953-51-4622-3.
- Cedillo-Jiménez C.A., Cruz-Ramírez L.A., Mondragón-Jacobo C., Aguilar-Ruiz C.A., González-Márquez M.A., Arellano-Perusquia A. and A. Cruz-Hernández. 2020. *miRNAs involvement on fruit development in prickly pear (Opuntia sp.)*. Acta Hort. 1297. DOI 10.17660/ActaHortic.2020.1297.83.
- He, Q., Y. Liu, and W. Sun. 2018. *Statistical analysis of non-coding RNA data*. Cancer Lett. 417:161–167. doi:<https://doi.org/10.1016/j.canlet.2017.12.029>.
- Li, H., Zhang, Z., Huang, F., Chang, L., and Ma, Y. 2009. MicroRNA expression profiles in conventional and micropropagated strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.) plants. *Plant Cell Rep.* 28 (6), 891–902.
- Lin, J.S., Kuo C.C., Yang I.C., Tsai W.A., Shen Y.H., Lin C.C., Liang Y.C., Li Y.C., Kuo Y.W., King Y.C., Lai H.M., Jeng S.T. 2018. MicroRNA160 Modulates Plant Development and Heat Shock Protein Gene Expression to Mediate Heat Tolerance in Arabidopsis. *Frontiers in Plant Science*. 9:68. doi: 10.3389/fpls.2018.00068.
- Rosas-Cárdenas F. F. ; Juan Caballero-Pérez; Ximena Gutiérrez-Ramos; Nayelli Marsch-Martínez; Andrés Cruz-Hernández; Stefan de Folter. 2014. *miRNA expression during prickly pear cactus fruit development*. Planta. DOI 10.1007/s00425-014-2193-0.
- Rosas-Cárdenas F., Escobar-Guzmán R., Cruz-Hernández A., Marsch-Martínez N. and DeFolter S. 2015. An efficient method for miRNA detection and localization in crop plants. *Frontiers in Plant Science*. 6:99.
- Smyth, G.K., Michaud, J., and Scott, H.S. (2005). Use of within-array replicate spots for assessing differential expression in microarray experiments. *Bioinformatics* 21 (9), 2067–2075.
- [Xia Z.](#), [Zhao Z.](#), [Li M.](#), [Chen L.](#), [Jiao Z.](#), [Wu Y.](#), [Zhou T.](#), [Yu W.](#), [Fan Z.](#) 2018. Identification of miRNAs and their targets in maize in response to Sugarcane mosaic virus infection. *Plant Physiol Biochem.* 125:143–152.
- Zhang, J., Zhang S., Han S., Wu T., Li X., Li W., Qi L. 2012. [Genome-wide identification of microRNAs in larch and stage-specific modulation of 11 conserved microRNAs and their targets during somatic embryogenesis](#). *Planta*. 236:647–57. doi: 10.1007/s00425-012-1643-9.

Uso del Método Lego® Serious Play® (LSP) en el diseño de proyectos de innovación a nivel universitario

Mora Ortiz Mariana¹  / Oliva Ramos María Rosalía² 

¹Tecnológico Nacional de México, Campus León, mariana.mo@leon.tecm.mx

²Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón, rosalia.or@purisima.tecm.mx

Resumen: La implementación de estrategias educativas innovadoras a nivel universitario permite que los estudiantes diseñen proyectos tecnológicos que impacten en problemáticas relacionadas con su contexto social inmediato. La estrategia educativa propuesta implementa el método Lego® Serious Play® (LSP), que para su ejecución en el aula, se trabaja en cinco fases. La primera fase la llamamos, conectar con el problema, en la segunda fase se modela el prototipo con bloques Legos, en la tercera fase llamada contemplar, el alumnado establece métodos de trabajo y recursos; en la etapa control, el equipo define mejoras a partir del prototipo inicial. A través de las competencias de comunicación con su equipo de trabajo, promueven cambios en el diseño inicial. Finalmente, cuando el alumno logró el modelo de proyecto, plantea una relatoría con enfoque específico e hilo argumentativo, que permite comunicar a su equipo y al resto del grupo, el objetivo de su proyecto de innovación.

Palabras clave: *aprendizaje; didáctica; estrategia; prototipo; tecnología.*

Resumen: The implementation of innovative educational strategies at the university level allows students to design technological projects that impact problems related to their immediate social context. The proposed educational strategy implements the Lego® Serious Play® (LSP) method, which for its execution in the classroom, works in five phases. We call the first phase connecting with the problem, in the second phase the prototype is modeled with Lego blocks, in the third phase called contemplating, the student establishes work methods and resources; In the control stage, the team defines improvements based on the initial prototype. Through communication skills with their work team, they promote changes in the initial design. Finally, when the student achieved the project model, he proposes a relationship with a specific focus and argumentative thread, which allows him to communicate to his team and the rest of the group the objective of his innovation project.

Palabras clave: *aprendizaje; didáctica, estrategia, prototipo, tecnología.*

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo aborda la implementación del método Lego® Serious Play® (LSP), para el modelado de proyectos de innovación tecnológica de la carrera de Ingeniería en mecatrónica para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje a nivel universitario. El campo laboral actual, exige formar ingenieros con un alto grado de capacidad de análisis y toma de decisiones para que se adapten fácilmente a los tiempos de cambio y a la continua necesidad de actualización de sus conocimientos. Esto demanda el diseño e implementación de nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje a nivel superior. La estrategia implementada, busca fortalecer la práctica docente frente a grupo y que los estudiantes transformen la teoría en un proyecto del mundo real. En el proceso de formación de los futuros ingenieros en mecatrónica, el cursar la asignatura de formulación y evaluación de proyectos, ayudará a fortalecer las competencias necesarias para llevar a cabo todas las fases del desarrollo de proyectos de innovación tecnológica, desde la problematización de la idea a resolver hasta la ejecución y evaluación del proyecto. Cuando los estudiantes cursan dicha asignatura en séptimo semestre ya cuentan con una serie de conocimientos, habilidades y actitudes, que han logrado desarrollar a partir de otras asignaturas cursadas.

Es importante, crear espacios de aprendizaje, para que los estudiantes desarrollen ideas de innovación tecnológica, así como generar prototipos con herramientas didácticas que estén a su alcance, lograr comunicar los proyectos al interior de sus equipos de trabajo y darlos a conocer a través de una argumentación clara, ordenada y con los elementos necesarios para su comprensión ante el resto de un público, que para fines educativos son los mismo compañeros de clase, pero que en el ámbito profesional podrán ser inversores o las empresas a las cuales están ofreciendo sus servicios profesionales.

Es por ello, que el presente proyecto tiene por objeto compartir los resultados de la implementación de una estrategia educativa y su metodología

didáctica, diseñada para apoyar el modelado de proyectos de innovación tecnológica para fortalecer el desarrollo de habilidades en los estudiantes de nivel superior pertenecientes al Instituto Tecnológico de León Campus II.

1.1. Objetivos de la investigación

El objetivo que persigue la presente investigación es: Implementación de una estrategia didáctica, con base en el método Lego® Serious Play® (LSP) aplicado al desarrollo de proyectos de innovación tecnológica de la carrera de Ingeniería en mecatrónica.

1.2. Fundamentación teórica

La estrategia implementada impacta directamente en que los estudiantes contribuyan en la generación de modelos organizativos, productos o servicios innovadores. Tal como lo mencionan los autores García et al (2021):

De acuerdo al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el desarrollo tecnológico hace referencia al uso sistemático del conocimiento y la investigación dirigidos hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos incluyendo el diseño, desarrollo, mejora de prototipos, procesos, productos, servicios o modelos organizativos y la innovación.

Los requisitos propios de un proyecto de calidad, se mencionan en la Norma Mexicana de Gestión de Tecnología y Proyectos Tecnológicos NMX-GT-002-IMNC-2008. (NORMA MEXICANA IMNC, 2008)

A nivel empresarial, los proyectos tecnológicos contribuyen a situar a las organizaciones que los emprenden, en una posición adecuada para enfrentar los desafíos que surgen en un mercado cada vez más competitivo y globalizado. Como lo menciona García (2017).

El pensamiento lógico y el código son habilidades necesarias para desarrollarse profesionalmente en el siglo XXI. Ocho de los trabajos más buscados

tienen que ver con la industria de la tecnología, los trabajos que tienen que ver con programación están creciendo un 12 % más que los de las demás áreas

El método Lego® Serious Play® (LSP), es una novedosa técnica de origen danés que busca facilitar la reflexión, la comunicación y la resolución de problemas entre las personas, permitiendo, mediante el juego, elaborar y compartir historias, situaciones y puntos de vista.

Se recomienda implementar para los siguientes fines:

- Procesos grupales de evaluación por competencias
- Talleres para generar planes de trabajo
- Fomentar la innovación y la creatividad
- Definición de procesos en el ámbito empresarial. (Smarttalent, 2018)

Para el diseño de la estrategia también se consultó las recomendaciones que el autor Gabarrón (2018), comparte sobre la implementación de bloques Lego en actividades educativas, así como proyectos ya implementados como los del autor Castro (2020) y Fernández et al (2009).

En el programa de estudios de formulación y evaluación de proyectos de la carrera en Mecatrónica, se mencionan estas competencias a fortalecer:

- Capacidad de investigación.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- Conocimientos sobre el área de estudio del proyecto.
- Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
- Compromiso con la preservación del medio ambiente.
- Capacidad para tomar decisiones. (Tecnológico Nacional de México, 2016).

La competencia de la asignatura es la siguiente: Definir la factibilidad y sustentabilidad de proyectos, mediante la integración de conocimientos de las áreas de producción, diseño, administración, mercadotecnia y finanzas; con el fin de emprender y desarrollar proyectos productivos aplicables a la industria. La competencia general y las competencias genéricas antes mencionadas, son los elementos curriculares medulares para construir con una intención pedagógica la presente estrategia.

II. METODOLOGÍA

Los materiales que se utilizaron se enlistan a continuación:

- Bloques de lego
- Mesas de trabajo
- Rúbrica de evaluación

La estrategia se implementó en el primer parcial del semestre agosto diciembre 2022. En el que se llevaron a cabo las siguientes fases:

1. Crear equipos de trabajo, en el que los estudiantes identificaron problemáticas a resolver mediante el modelado de proyectos de

- innovación tecnológica, a través del diagnóstico de una necesidad y a partir de ello la definición, delimitación y objetivos del proyecto.
2. Diseñar el prototipo inicial, usando bloques Legos, el cual sirvió para tener un acercamiento al producto físico de su proyecto.
3. Fortalecer el trabajo en equipo, mediante la organización, planificación del tiempo y toma de decisiones.
4. Finalmente, los alumnos comunicaron a cada uno de los integrantes de manera argumentada la necesidad, objetivos, características y el funcionamiento del prototipo modelado.

El siguiente esquema describe los pasos de la realización de la estrategia.

La ejecución del proyecto estuvo a cargo de la autora Mariana Mora Ortiz, y una colaboradora María Rosalía Oliva Ramos, con estudiantes de séptimo semestre de esta ingeniería del Instituto Tecnológico

co de León Campus II pertenecientes al Tecnológico Nacional de México.

Asimismo, al término de la ejecución de la estrategia, los estudiantes pudieron evaluar los aprendizajes que lograron, a través de la rúbrica proporcionada.

Figura 1: *Pasos metodológicos de la estrategia.*



III. RESULTADOS

Al ejecutar estrategias de enseñanza aprendizaje, con escenarios contextualizados y con una intención metodológica, permite a los estudiantes estar preparados para enfrentar los retos del mundo laboral que se exigen hoy en día en las industrias relacionadas con la innovación tecnológica. Por otro lado, al evaluar los aprendizajes logrados, permite obtener información sobre el impacto de la implementación de la estrategia, así como conocer la experiencia de los estudiantes que participaron.

Es importante mencionar que esta propuesta se puede utilizar para todas las materias de la carrera de ingeniería en mecatrónica que implique el diseño y desarrollo de proyectos de innovación tecnológica. Para ejemplificar la implementación de la estrategia, se comparte el proyecto de uno de los equipos del grupo de séptimo semestre, en el que su diagnóstico inicial y detección de la necesidad que identificaron, fue la dificultad que presentan en el traslado, personas mayores o con alguna discapacidad motriz. Este proyecto integra la automatización domótica de sistemas para crear espacios óptimos en el hogar y cubrir sus necesi-

dades de movilidad, a través del uso de un brazo abre puertas con sistemas de sensores. (Véase la Figura 2).

Figura 2. *Modelado con bloques Lego.*



Una vez que se concluyó la estrategia, se les proporcionó a los estudiantes el siguiente instrumento de evaluación tipo rubrica para que se auto evalúen y realicen una meta cognición sobre competencias logradas.

A continuación, se presenta el instrumento de evaluación aplicado, así como los resultados y su análisis. (Véase la figura 3)

Figura 3. Rúbrica para la evaluación de los proyectos.

Rúbrica para la evaluación de los proyectos						
Instrucciones: La siguiente rúbrica está diseñada para evaluar el uso de herramientas para la administración y gestión del tiempo para desarrollar el proyecto, como lo fue el uso de bloques legos para realizar el primer planteamiento de la idea de un proyecto de innovación. Favor de marcar con una X el nivel de logro alcanzado, determina un puntaje por cada aspecto. El 1 es el puntaje más bajo y 5 el más alto, seleccione el nivel que considere más adecuado. La suma total más alta es de 35 puntos. Nombre del equipo: _____ Grado y grupo: _____ Nombre del proyecto: _____						
Aspectos a evaluar:	Referente	Competente 5 PUNTOS	Nivel de dominio:			Puntaje
			Satisfecho 4 PUNTOS	Básico 3 PUNTOS	Insuficiente 2 PUNTOS	
Planteamiento del problema	Con la actividad, logré identificar los elementos de la problemática a resolver y plantear una idea de proyecto tecnológico.					
Modelado de proyecto de innovación	El prototipo con los bloques Lego , me permitió conectar con la problemática o necesidad a solucionar.					
Metodología	Al realizar el prototipo me permitió identificar una metodología para desarrollar mi proyecto de innovación tecnológica.					
Comunicación	Al construir el prototipo logré comunicar con claridad mis ideas, con el resto de mi equipo.					
Toma de decisión	Al trabajar en equipo el prototipo, logré identificar las áreas de mejora para la determinación del planteamiento inicial del proyecto.					
Argumentación de la idea del proyecto	Logré comunicar con argumentos claros la problemática identificada y las características del proyecto tecnológico de innovación.					

El instrumento fue respondido por 10 estudiantes de los cuales 4 contestaron que ya habían realizado prácticas didácticas usando Legos y 6 mencionaron que no habían realizado este tipo de estrategias.

El promedio de valoración de cada criterio obtenido de las respuestas, véase la siguiente imagen. (Figura 4)

Por lo que se puede observar que el criterio en el que los estudiantes indicaron un mayor dominio fue el de comunicación, con un valor promedio de 4.9 y el valor más bajo fue el de modelar a través de los bloques Lego con un puntaje de 4.5. Sin embargo, cuando se les realiza la pregunta abierta qué

otros aprendizajes lograste con la práctica, 4 de los 6 estudiantes mencionaron que fue el de obtener una primera idea física del producto. Otros aprendizajes logrados que mencionaron fueron los siguientes:

- Identificar errores de diseño
- Escuchar mejoras y críticas
- Obtener una primera idea física del producto
- Trabajo en equipo
- Distribución de las actividades de trabajo

Figura 4. Resultados de la valoración por medio de la rúbrica.

Criterio	Descripción	Promedio de valoraciones resultado de la auto evaluación
Planteamiento del problema	Planteamiento del problema. Con la actividad, logré identificar los elementos de la problemática a resolver y plantear una idea de proyecto tecnológico.	4.7
Modelado de proyecto innovación	Modelado de proyecto innovación. El prototipo con los bloques Lego , me permitió conectar con la problemática o necesidad a solucionar	4.5
Metodología	Metodología. Al realizar el prototipo me permitió identificar una metodología para desarrollar mi proyecto de innovación tecnológica	4.7
Comunicación	Comunicación. Al estar construyendo el prototipo logré comunicar con claridad mis ideas, con el resto de mi equipo de trabajo	4.9
Toma de decisión	Toma de decisión. Al trabajar en equipo el prototipo, logré identificar las áreas de mejora para la determinación del planteamiento inicial del proyecto.	4.6
Argumentación de la idea del proyecto	Argumentación de la idea del proyecto. Logré comunicar con argumentos claros las problemática identificada y las características del proyecto tecnológico de innovación	4.6

IV. CONCLUSIONES

El proyecto resultó ser una propuesta innovadora y de gran impacto para los estudiantes de la ingeniería en mecatrónica, al lograr la definición inicial de sus proyectos que estarán desarrollando durante el semestre. Por otro lado, los docentes pudieron identificar las competencias logradas y las

que faltan por fortalecer. Adicionalmente, se puede identificar con los resultados obtenidos, el impacto en el logro de la competencia comunicación, misma que trabajaron los estudiantes durante la ejecución de las fases de la estrategia.

En otros cursos se han identificado los siguientes

retos que se les presentan a los estudiantes:

- Identificar la problemática a resolver mediante la generación de proyectos tecnológicos innovadores
- Trabajo en equipo para determinar el planteamiento del problema, objetivo y delimitación del proyecto.
- Comunicar los primeros planteamientos del proyecto con los integrantes del equipo.

Por otro lado, otras instituciones ya han implementado estrategias de enseñanza usando Legos, como el que se comparte en la siguiente página del Tecnológico de Monterrey, en el que los estudiantes fortalecieron el trabajo en equipo y el desarrollo de proyectos de impacto social (Mejía, 2022).

Al construir el prototipo con los legos, los estudiantes comenzaron a identificar las características del producto de manera tangible y a partir de ello determinar las actividades para el desarrollo del proyecto con todas sus fases.

La implementación de la estrategia fue realizada por docentes de la academia de la ingeniería en mecatrónica y alumnos de séptimo semestre, el resultado general, fue la definición de seis proyectos.

Con los resultados obtenidos, se continuará en la implementación de estrategias innovadoras que le permitan al estudiante conectar con situaciones contextualizadas y lo más cercano a los retos del campo laboral, como lo es concretar proyectos tecnológicos.

La estrategia propuesta, cuenta con los elementos pedagógicos y didácticos, los cuales impactan de manera directa en el fortalecimiento de las competencias específicas y genéricas, de la asignatura Formulación y evaluación de proyectos. A los estudiantes se les presenta un escenario activo en el que, con herramientas didácticas a su alcance, pueden desarrollar ideas de innovación tecnológica, bajo una metodología que les permite paso a paso construir sus propios aprendizajes, así como identificar los retos que se les puede ir presentando al desarrollar un proyecto. Son importantes lograr los conocimientos disciplinares, pero también fortalecer las competencias genéricas como comunicación, trabajo en equipo y toma de decisiones, mismas que se trabajaron en la estrategia usando el método Lego® Serious Play® (LSP). Se comparten los resultados para que puedan servir de referente a otros docentes que deseen poner en práctica el método Lego® Serious Play® (LSP).

V. REFERENCIAS

- Castro Silva, C. E. (2020). Lego, una herramienta didáctica para potencializar las habilidades de pensamiento y el aprendizaje de los conceptos relacionados con las matemáticas. *En los estudiantes de cuarto grado de la institución educativa* República de Argentina. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1517&context=maest_docencia
- Fernández Cárdenas, J. González Nieto, J. A. Reynaga Peña, J.M. (2009). Aprendizaje y práctica de la innovación en la universidad: actores, espacios y comunidades *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, vol. 10, núm. 19, pp. 239-256, 2019 Red de Investigadores Educativos Chihuahua A. C.comunidades.<https://www.redalyc.org/journal/5216/521658239015/html/>
- Gabarrón Sánchez, M. A. (2018, 24 de agosto). *¿Cómo integrar LEGOS en clase con un propósito educativo?*.<https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/legos-en-clase-con-un-proposito-educativo#:~:text=La%20metodolog%C3%ADa%20LEGO%20Education%20permite,de%20concebir%20el%20mundo%20real>.
- García Ramírez, O. Martín Peña, N. Valdéz Dorado, A. (2021). *Revista Digital Negoteck* Vol. 1, núm. 1, enero-febrero 2021.<http://negoteck.com/wp-content/uploads/2021/01/ARTICULO-Importancia-de-los-proyectos-de-innovacion-tecnologica.pdf>
- García Bullé, S. (2017, 1 de marzo). *Legos y su papel como herramienta educativa estrella del siglo XXI*. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/lego-educacion>
- Lego education. (2007). *LEGO, the LEGO logo and DUPLO are trademarks of the LEGO Group*. ©2007 The LEGO Group.<https://education.lego.com/v3/assets/blt293eea581807678a/blt-d77462c98e3f6f78/5ebaf4eea7506f408a577b8e/es-esm-introduction.pdf>
- Mejía, I. (2022,23 de febrero). *Alumnos Tec construyen con LEGOS un mundo incluyente*. Tec.mx. Recuperado el 4 de diciembre de 2022, de <https://conecta.tec.mx/es/noticias/aguascalientes/emprendedores/alumnos-tec-construyen-con-legos-un-mundo-incluyente>
- NORMA MEXICANA IMNC. (2008). *Gestión de la Tecnología-Proyectos tecnológicos -Requisites Technology management-Technological Projects-Requirements*. (s/f). Gob.mx. Recuperado el 4 de diciembre de 2022, de https://www.cibnor.gob.mx/images/stories/covisti/ott_cepat/nmx-gt-002-imnc-2008-gestion-tecnologia-proyectos-tecnologicos-requisitos.pdf
- Smarttalent. (2018, 21 de marzo). *Conoces la metodología Lego® Serious®* <https://www.smarttalent.uy/innovaportal/v/28942/15/innova.front/conoces-la-metodologia-lego%C2%AE-serious%C2%AE-play.html>
- Tecnológico Nacional de México. (2016). <http://ith.mx/documentos/reticulas/mecatronica/7/Formulaci%C3%B3n%20y%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20Proyectos.pdf>

Comparación de una feromona sexual con distintos atrayentes para la captura de adultos de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo de maíz

Torres Sotelo Josué¹  / Hernández Rodríguez Estefanía¹  / Arellano Perusquía Abraham¹  / Cruz Hernández Andrés¹  / Morales Alonso Sinue Isabel¹ 

¹Universidad La Salle Bajío, Escuela de Agronomía, Av. Universidad 602, Col. Lomas del Campestre, C.P. 37150, León, Guanajuato, México, smorales@lasallebajio.edu.mx, Orcid ID: 0000-0002-7300-5086

Resumen: *Spodoptera frugiperda*, es plaga primaria en el cultivo de maíz, causando pérdidas significativas si no hay un control preventivo. El objetivo del presente estudio fue, comparar la captura de adultos de *S. frugiperda* con feromona sexual, melaza con piña, Fabuloso y agua con jabón en el cultivo de maíz. Para cada tipo de atrayente, se utilizaron cuatro bidones de plástico (20 L) por hectárea, a los cuales se les hizo una ventana (20 × 20 cm) en tres de las cuatro caras laterales, en el caso de los bidones con la feromona, esta fue colgada en el centro y en la base se vertió agua con jabón, de igual forma, el resto de los atrayentes sólo fueron vertidos en la base del bidón, los bidones fueron instalados a una altura de 1.5 m, el atrayente se cambió cada siete días y ese mismo día, se contabilizó el número de palomillas capturadas. En las cuatro semanas monitoreadas la feromona sexual, registro 75 palomillas capturadas comparado con la melaza + piña (8), fabuloso (2) y agua con jabón (0). La feromona sexual, es la mejor alternativa para la captura de *S. frugiperda* como una estrategia preventiva en el cultivo de maíz.

Palabras clave: gusano cogollero; control etológico; melaza fermentada; Fabuloso.

Abstract: *Spodoptera frugiperda* is a primary pest in corn crops, causing significant losses if there is no preventive control. The objective of the present study was to compare the capture of adults of *S. frugiperda* with sex pheromone, molasses with pineapple, Fabulous and soapy water in corn cultivation. For each type of attractant, four plastic drums (20 L) were used per hectare, to which a window (20 × 20 cm) was made on three of the four side faces, in the case of the drums with the pheromone, this was hung in the center and soapy water was poured at the base, similarly, the rest of the attractants were only poured at the base of the drum, the drums were installed at a height of 1.5 m, the attractant was changed every seven days and on that same day, the number of moths captured was counted. In the four weeks the sex pheromone was monitored, 75 moths were captured compared to molasses + pineapple (8), fabulous (2) and soapy water (0). The sex pheromone is the best alternative for the capture of *S. frugiperda* as a preventive strategy in corn cultivation.

Keywords: fall armyworm, ethological control, fermented molasses, Fabulous.

I. INTRODUCCIÓN

El maíz, *Zea mays*, es uno de los cereales más importantes en la dieta alimentaria de la sociedad a nivel mundial, ocupa la tercera posición en cuanto a producción, detrás del cultivo de arroz y trigo (SIAP, 2023). En 2019, México registro una producción de maíz por encima de 27 millones de toneladas; sin embargo, las producciones de este cultivo, se han visto mermadas por diversos problemas fitosanitarios causados por fitopatógenos e insectos plaga en las distintas etapas fenológicas del maíz (SIAP, 2023).

Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae), es un insecto plaga con distribución mundial y de hábito polífago (Montezano et al., 2018), en maíz causa un daño significativo en los primeros 50 días de emergencia, ocasionando una reducción en los rendimientos hasta de un 60%, si no se realizan estrategias de control para reducir las tasas poblacionales (Kenis et al., 2022). Coloquialmente, es conocido como “gusano cogollero” debido a que toda la etapa larval se aloja en el verticilo “cogollo” de la planta, del cual se alimenta, una vez que muda a pupa se encuentra en el suelo hasta la emergencia de la palomilla; sin embargo, también se ha reportado alimentándose del elote (Kenis et al., 2022).

Ante la alta propagación de *S. frugiperda* a nivel mundial, se han generado diversas alternativas de control, catalogadas como físicas, culturales, genéticas, biológicas, etológicas y químicas (Paredes-Sánchez et al., 2021). A pesar de que existen una lista amplia de estrategias para controlar las poblaciones del gusano cogollero, se sigue registrando un mayor uso de insecticidas de síntesis química, por su practicidad, bajos costos y rápida respuesta sobre el in-

secto. Sin embargo, el uso intensivo y excesivo de los insecticidas de amplio espectro por el humano ha ocasionado el desarrollo de poblaciones de *S. frugiperda* resistentes a diversas familias toxicológicas, haciendo más complicado su control en los cultivos de maíz (Paredes-Sánchez et al., 2021).

Por lo tanto, alternativas biológicas para su regulación o control en etapa larval del gusano cogollero han sido exploradas, entre ellas, agentes patógenos que les ocasionan la muerte, los cuales son catalogados como entomopatógenos entre los que se han estudiado y evaluado, bacterias, hongos, nematodos o virus (García-Banderas et al., 2020), de igual forma, otro grupo utilizado han sido insectos entomófagos, parasitoides y depredadores, quienes parasitan o se alimentan de las larvas de *S. frugiperda*, respectivamente (Pineda et al., 2019). A pesar de los avances que se tienen en el uso de los entomopatógenos y entomófagos, utilizados para el control de las larvas, es necesario también controlar las poblaciones del gusano cogollero en etapa adulta, esto porque son quienes realizan la ovipostura en las plantas de maíz y emergencia de las nuevas generaciones de larvas de *S. frugiperda*.

En este sentido, se ha estudiado e impulsado el control etológico, a través del uso de feromonas sexuales, cebos atrayentes y feromonas de confusión sexual para el adulto de *S. frugiperda* al momento de la siembra del cultivo de maíz (Cruz-Esteban et al., 2020; Saveer et al., 2023). Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue, determinar la efectividad de distintos cebos atrayentes en la captura de adultos del gusano cogollero, *S. frugiperda*, en el cultivo de maíz.

II. METODOLOGÍA

2.1 *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith y su distribución

Spodoptera frugiperda J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae), conocido comúnmente como gusano cogollero, es una especie endémica del hemisferio occidental y que actualmente, se encuentra presente en todas las regiones agrícolas del mundo (América, Asia, África, Europa, Oceanía) (EPPO, 2021; Kenis et al., 2022). En el continente americano, va desde el sureste de Canadá hasta Chile y Argentina, incluyendo todas las islas del Caribe, y aunque esta plaga sea considerada de mucha importancia en las zonas tropicales y subtropicales, también puede estar presente en zonas templadas (DGSV-CNRF, 2020; Kenis et al., 2022). En México, es una de las plagas más importantes en el cultivo del maíz, abarcando un amplio territorio mexicano, lo que supone su existencia en todos los estados de la república (DGSV-CNRF, 2020). Esta fácil distribución, es a la amplia lista de plantas hospederas sobre las cuales puede tener un desarrollo adecuado, alrededor de 186 plantas distribuidas en 42 familias (Montezano et al., 2018).

2.2. Daños por *S. frugiperda* en el cultivo de maíz

Spodoptera frugiperda, se cataloga como plaga primaria en el cultivo de maíz, con significativa importancia para el sector agrícola, los daños son directos a las hojas, los cuales son evidentes (DGSV-CNRF, 2020; Paredes-Sánchez et al., 2021). Una vez emergidas las larvas, comienzan a alimentarse vorazmente, dejando daños caracterizados en forma de

ventanas sobre la hoja y posteriormente pasan al verticilo (cogollo); punto de crecimiento de la planta, lo cual provoca daños que retrasan el desarrollo de la planta.

Estadios más avanzados del gusano cogollero, se localizan en el suelo, barrenando los tallos de la plántula a nivel del cuello y, ocasionalmente, también se han encontrado alimentándose del elote ya sea en la base o en la parte media del fruto, favoreciendo la entrada de otros insectos y patógenos, el sexto estadio larval penetra en el suelo para pupar a una profundidad de 3 a 5 cm (DGSV-CNRF, 2020; Paredes-Sánchez et al., 2021), los daños son más severos en zonas tropicales y subtropicales.

2.3. Feromonas sexuales en el control del adulto *Spodoptera frugiperda*

Una alternativa en el control de las poblaciones del adulto, *S. frugiperda*, ha sido el uso de feromonas sexuales, con el fin de irrumpir la reproducción sexual del insecto (Bratovich et al., 2019; Cruz-Esteban et al., 2020). Se han realizado una serie de evaluaciones, considerando desde la marca comercial, tiempos de instalación, trampeos masivos y hasta el diseño de la trampa (Salas-Araiza et al., 2018; Saveer et al., 2023). Las feromonas están elaboradas para la atracción del insecto macho de *S. frugiperda*, sin embargo, al momento de la eclosión del adulto, macho y hembra, busquen fuentes de alimentación, en este sentido, se han utilizado trampas cebos a base de azúcares (Rojas et al., 2020), logrando un efecto en la atracción de ambos sexos de *S. frugiperda*.

III. RESULTADOS

3.1. Sitio de estudio

La presente investigación se realizó en los meses de marzo y abril de 2023, en un predio (21°00'53.9" N; 101°39'52.3" W) de 14 hectáreas en las cuales se sembró maíz, var. Antílope; perteneciente al Centro Agropecuario de Experimentación La Salle, Los Ramírez de la Universidad La Salle Bajío, León, Guanajuato.

3.2. Monitoreo de los adultos del gusano cogollero, *S. frugiperda*, en el cultivo de maíz

La instalación de las trampas con la feromona sexual, melaza con piña, fabuloso y agua con jabón se realizó en cuatro hectáreas, colocando cuatro trampas por cada atrayente, una trampa se consideró una repetición. Como dispositivo de captura se utilizó un bidón (= a trampa) de plástico (20 L), sobre el cual se realizaron tres cortes con dimensiones de 20 × 20 cm en tres de sus cuatro caras laterales, en todo el experimento se utilizaron 16 bidones. La feromona sexual evaluada fue Phero-Sf, la cual viene impregnada en septos de caucho de color gris como dispositivo de liberación, en el fondo de este bidón se colocó una solución de jabón al 5% para romper la tensión superficial y facilitar la captura de los adultos del insecto. El dispositivo de libera-

ción de la feromona se colocó en el interior del bidón, aproximadamente a 10 cm de la superficie de la solución de jabón antes mencionada y se sujetó con alambre galvanizado desde la parte superior de este recipiente. La melaza con piña fue preparada en las siguientes proporciones, 3 kg de melaza + 1 L de agua + media piña (en trozos) se le permitió fermentarse por un periodo de cinco días, al momento de su uso, se aforo a 10 L vertiendo a cada trampa un volumen de 2.5 L. El fabuloso, se preparó en una proporción 1:20 (v/v) y el agua con jabón se utilizó al 5 %. Cada atrayente fue colocado en la base de un bidón (con las características ya mencionadas). Las trampas se colocaron una semana después de la siembra, a una altura de 1.5 m, se mantuvieron durante cuatro semanas posteriores a la emergencia de la planta, con una separación de 50 m entre cada trampa. Cada siete días, se contó el número de adultos capturados y se hizo el cambio del atrayente.

3.3. Análisis de datos

El número de insectos capturados de *S. frugiperda* en las trampas con feromona sexual y los distintos atrayentes fueron analizados por un ANOVA de dos vías, la separación de medias se realizó con la prueba de Duncan ($P \leq 0.05$) utilizando el programa SAS (Versión 9.3).

IV. CONCLUSIONES

El número de adultos de *S. frugiperda* capturados en las cuatro semanas monitoreadas en el cultivo de maíz, fue significativamente ($gl = 6, 57$; $F = 169.71$; $P = .0001$) mayor con la feromona sexual, registrando 75 palomillas comparado con el resto de los atrayentes, melaza + piña (8), fabuloso (2) y agua con jabón (0) (Fig. 1).

Nuestros resultados, coincidieron con los reportados por Cruz-Esteban et al., (2020) quienes evaluaron cinco tipos de feromonas sexuales, ChemTica, EcoTap, Phero-SF, Scentry y Trécé, para la atracción de machos de *S. frugiperda*, en donde reportaron una mayor captura por las feromonas comerciales EcoTap (16 palomillas) y Phero-SF (17 palomillas).

De igual forma, Rojas et al., (2020) al evaluar cebos atrayentes azucarados a base de, azúcar de palma, jugo de uva y melaza de caña comparado con feromonas sexuales, reportaron mayor captura por las feromonas sexuales, 80 palomillas de *S. frugiper-*

da, comparado con las fuentes azucaradas ~5 palomillas durante un mes de evaluación.

Así mismo, el número de adultos de *S. frugiperda* capturados por semana fue mayor con la feromona sexual, sólo en la primera semana se registro una captura menor a 40 palomillas (Fig. 2 A), posteriormente, en el resto de las semanas monitoreadas se incrementó al doble (80) la captura con la feromona (Fig. 2 B, C y D); siendo este atrayente estadísticamente distinto ($gl = 3$; $F = 132.51$; $P = .0001$) a la melaza, fabuloso y agua con jabón en cada semana evaluada (Fig. 2). La melaza + piña no rebasó más de 10 palomillas capturadas por semana, ocho veces menos que con la feromona sexual (Fig. 2). En el caso del fabuloso se registro en promedio 2 palomillas por trampa, 40 y 4 veces menos que con la feromona sexual y melaza + piña, respectivamente, por último, en el testigo no se obtuvieron capturas de la palomilla *S. frugiperda* en ninguna de las semanas monitoreadas (Fig. 2).

Figura 1. Número total de adultos capturados de *Spodoptera frugiperda* en los distintos cebos evaluados durante cuatro semanas en el cultivo de maíz. Barras etiquetadas con la misma letra, no difieren significativamente (ANOVA y separación de medias Duncan; $P \leq 0.05$).

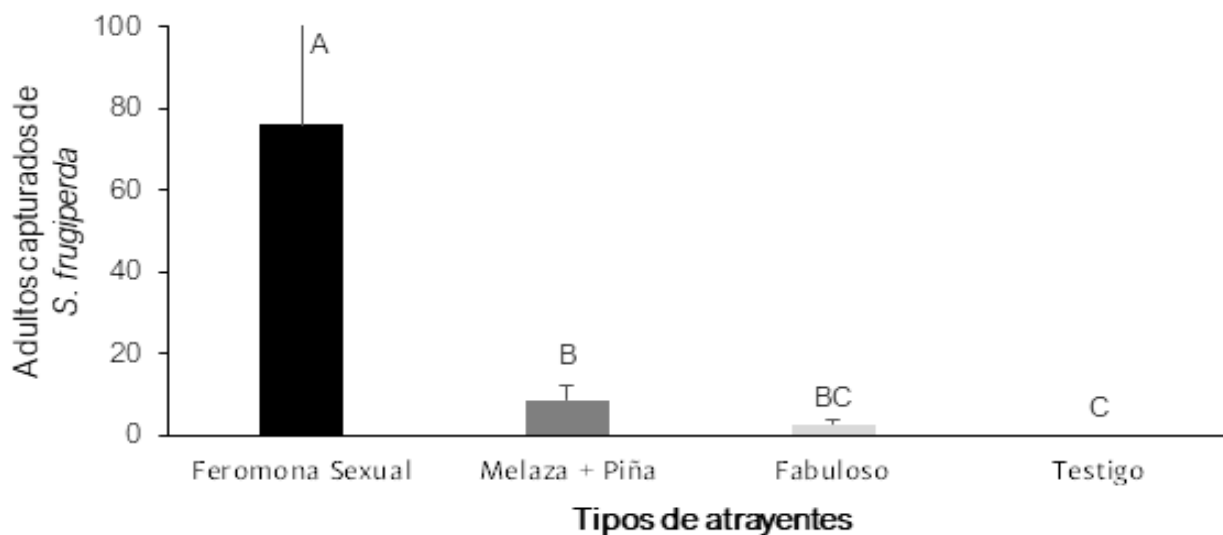
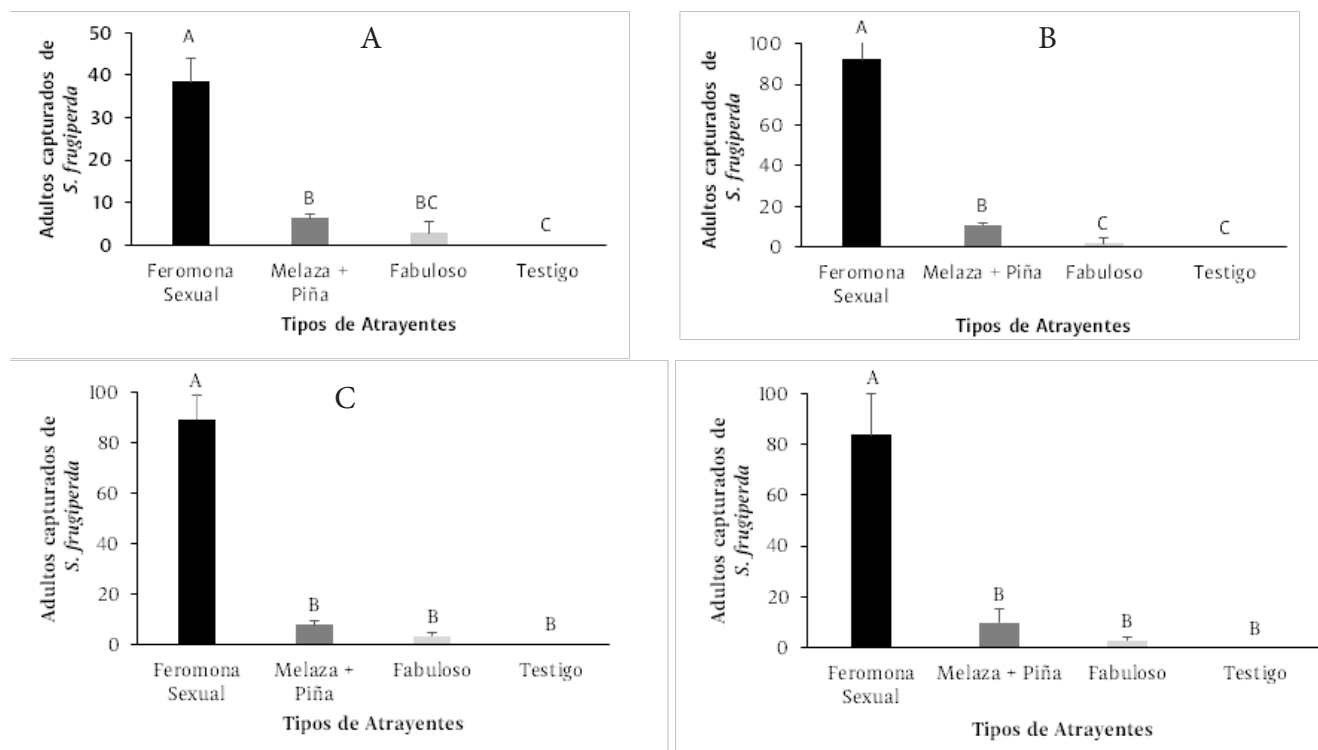


Figura 2. Número de adultos capturados de *Spodoptera frugiperda* en los distintos atrayentes evaluados durante la semana uno (A), dos (B), tres (C) y cuatro (D) en el cultivo de maíz. Barras etiquetadas con la misma letra, no difieren significativamente (ANOVA y separación de medias Duncan; $P \leq 0.05$).



Las feromonas sexuales, deben ser una opción para el productor, reduciendo la incidencia de adultos del gusano cogollero, *S. frugiperda*. Sin embargo, esta estrategia etológica se debe evaluar con alternativas biológica o insecticidas de baja residualidad

e inocuos para la agrobiodiversidad benéfica presente en los agroecosistemas, debido a la incidencia de larvas sobre el cultivo y que no son atraídas por la feromona.

V. REFERENCIAS

- Bratovich, C., Saluso, A., Murúa, M. G., & Guerenstein, P. (2019). Evaluation of sex pheromone formulations to attract *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) adult males in Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 78, 7-14.
- Cruz-Esteban, S., Hernández-Ledesma, P., Malo, E. A., & Rojas, J. C. (2020). Cebos feromonales para la captura de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) en cultivos de maíz adyacentes a cultivos de fresas. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 36, 1-15. <https://doi.org/10.21829/azm.2020.3612255>
- DGSV-CNRF. (2020). Gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria-Grupo Especialista Fitosanitario. Ficha Técnica. Tecámac, México 22 p.
- EPPO (2021, 15 de septiembre de 2023). *Spodoptera frugiperda* (LAPHFR). Global Data Base. <https://gd.eppo.int/taxon/LAPHFR/distribution>
- García-Banderas, D., Tamayo-Mejía, F., Pineda, S., Figueroa de la Rosa, J. I., Lasa, R., Chavarrieta-Yáñez, J. M., Gervasio-Rosas, E., Zamora-Avilés, N., Morales, S. I., Ramos-Ortiz, S., Valle, J., & Martínez-Castillo, A. M. (2020). Biological characterization of two *Spodoptera frugiperda* nucleopolyhedrovirus isolates from Mexico and evaluation of one isolate in a small-scale field trial. *Biological Control*, 149, 104316. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2020.104316>
- Kenis, M., Benelli, G., Biondi, A., Calatayud, P. A., Day, R., Desneux, N., ... & Wu, K. (2022). Invasiveness, biology, ecology, and management of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*. *Entomologia Generalis*, 10.1127/entomologia/2022/1659
- Montezano, D. G., Specht, A., Sosa-Gómez, D. R., Roque-Specht, V. F., & Sousa-Silva, J. C. (2018). Host plants of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas. *Faculty Publications: Department of Entomology*, 718. <https://digitalcommons.unl.edu/entomologyfacpub/718>
- Paredes-Sánchez, F. A., Rivera, G., Bocanegra-García, V., Martínez-Padrón, H. Y., Berrones-Morales, M., Niño-García, N., & Herrera-Mayorga, V. (2021). Advances in control strategies against *Spodoptera frugiperda*. A review. *Molecules*, 26, 5587. <https://doi.org/10.3390/molecules26185587>
- Pineda, S., Hernández-Quintero, O., Velázquez-Rodríguez, Y. B., Viñuela, E., Figueroa, J. I., Morales, S. I., & Martínez-Castillo, A. M. (2019). Predation by *Engytatus varians* (Distant) (Hemiptera: Miridae) on *Bactericera cockerelli* (Sulzer) (Hemiptera: Trioziidae) and two *Spodoptera* species. *Bulletin of Entomological Research*, 1-8. <https://doi.org/10.1017/S0007485319000579>
- Rojas, J. C., Virgen, A., Santiesteba, A., & Cruz-Esteban, S. (2020). Los cebos azucarados no atraen a las hembras de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) pero si afectan la atracción de los machos a la feromona sexual. *Entomología Mexicana*, 7, 145-151.
- Salas-Araiza, M. D., Martínez-Jaime, O. A., Guzmán-Mendoza, R., González-Márquez, M. A., & Ávila-López, Á. (2018). Fluctuación poblacional de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) y *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) mediante el uso de feromonas en Irapuato, Gto., Méx. *Entomología Mexicana*, 5, 368-374.
- Saveer, A. M., Hatano, E., Wada-Katsumata, A., Meagher, R. L., & Schal, C. (2023). Nonanal, a new fall armyworm sex pheromone component, significantly increases the efficacy of pheromone lures. *Pest Management Science*, 79(8), 2831-2839. <https://doi.org/10.1002/ps.7460>

*“Los hombres construimos
demasiados muros y no
suficientes puentes”*

Isaac Newton

