

Percepción de riesgo ante incendios forestales en la localidad Molina, Pinar del Río

Elizabet Godefroy Núñez^(1*), Madelin Delisle Goite⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto de Geofísica y Astronomía, La Habana, Cuba.

^(*) E-mail: egodefroy2010@gmail.com

Recibido: 8/10/2024	Aceptado: 22/2/2025
---------------------	---------------------

Resumen

Introducción: Los incendios forestales en zonas rurales de Pinar del Río provocan graves impactos socioeconómicos, lo que demanda estrategias de mitigación para reducir daños y fortalecer la resiliencia comunitaria.

Objetivo: Evaluar los niveles de percepción de riesgo (alta, media, baja) ante incendios forestales en la localidad Molina de Pinar del Río, y su asociación con factores sociodemográficos y prácticas preventivas.

Métodos: Estudio piloto cuantitativo mediante la aplicación de una encuesta que evaluó la percepción de riesgo, las causas de incendios y la participación en acciones preventivas.

Resultados: El 53,4% de los encuestados mostró una percepción media, con diferencias significativas por género (50% de los hombres frente al 28,2% de las mujeres en el nivel alto). Las actividades humanas representaron la principal causa, con mayor incidencia en las quemas agropecuarias (47%) y la negligencia (31%). Solo el 30% participó en actividades preventivas, aunque el 80% expresó confianza en las instituciones.

Conclusiones: La percepción de riesgo predominante resultó media, lo que indica la necesidad de intervenciones **dirigidas a la población**. Las propuestas incluyen talleres comunitarios y campañas educativas que fomenten una cultura de prevención y corresponsabilidad social.

Palabras clave: incendios forestales, percepción de riesgo, zonas rurales, prevención, Cuba.

Risk Perception of Wildfires in the Molina Locality, Pinar del Río

Abstract

Introduction: Wildfires in rural areas of Pinar del Río cause severe socioeconomic impacts, necessitating mitigation strategies to reduce damages and strengthen community resilience.

Objective: To assess risk perception levels (high, medium, low) regarding wildfires in the Molina locality of Pinar del Río and examine their association with sociodemographic factors and preventive practices.

Methods: A pilot quantitative study was conducted using a survey evaluating risk perception, wildfire causes, and participation in preventive measures.

Results: 53.4% of respondents exhibited medium risk perception, with significant gender disparities (50% of men vs. 28.2% of women in the high-risk category). Human activities were the primary cause, with agricultural burns (47%) and negligence (31%) being the most prevalent. Only 30% participated in preventive activities, though 80% expressed trust in local institutions.

Conclusions: Predominant risk perception was medium, highlighting the need for targeted community interventions. Proposed measures include community workshops and educational campaigns to foster a culture of prevention and shared social responsibility.

Keywords: wildfires, risk perception, rural areas, prevention, Cuba.

1. Introducción

Los incendios forestales se originan por causas naturales y antrópicas, aunque en la mayoría de los casos predominan aquellas relacionadas con actividades humanas, especialmente accidentes o negligencias en el uso del fuego (Benito et al., 2014). En Cuba, esta problemática adquiere especial relevancia: durante 2022 se registraron 329 incendios forestales, que afectaron aproximadamente 2 161.66 ha (Deny Extremera San Martín y Edilberto Carmona Tamayo, 2023).

Entre las regiones afectadas, destaca la provincia de Pinar del Río como epicentro nacional de incendios forestales. En 2020, se examinaron 99 eventos (1.269 ha afectadas), cifra que incrementó a 115 incendios (1.297,4 ha) en 2022, cifra superior a los registros de Isla de la Juventud, el municipio especial más impactado. Esta tendencia al ascenso persistió en enero de 2023, lo que consolida a la provincia más occidental del país como un área de alto riesgo. Además, entre 2017 y 2022, Pinar del Río, Artemisa e Isla de la Juventud concentraron el 45,19% de los incendios nacionales y evidencia una distribución geográfica heterogénea (Deny Extremera San Martín y Edilberto Carmona Tamayo, 2023).

Ante esta situación, Pinar del Río emergió como la región con mayor incidencia a nivel nacional, lo que motivó al Cuerpo de Guardabosques a analizar la percepción del riesgo entre los residentes del Consejo Popular "Molina", en el municipio de Guane (figura 1 y 2). Esta elección se fundamentó en la alta frecuencia de incendios forestales en la zona, asociada a factores climáticos provinciales que exacerbaban su vulnerabilidad ante estos eventos.

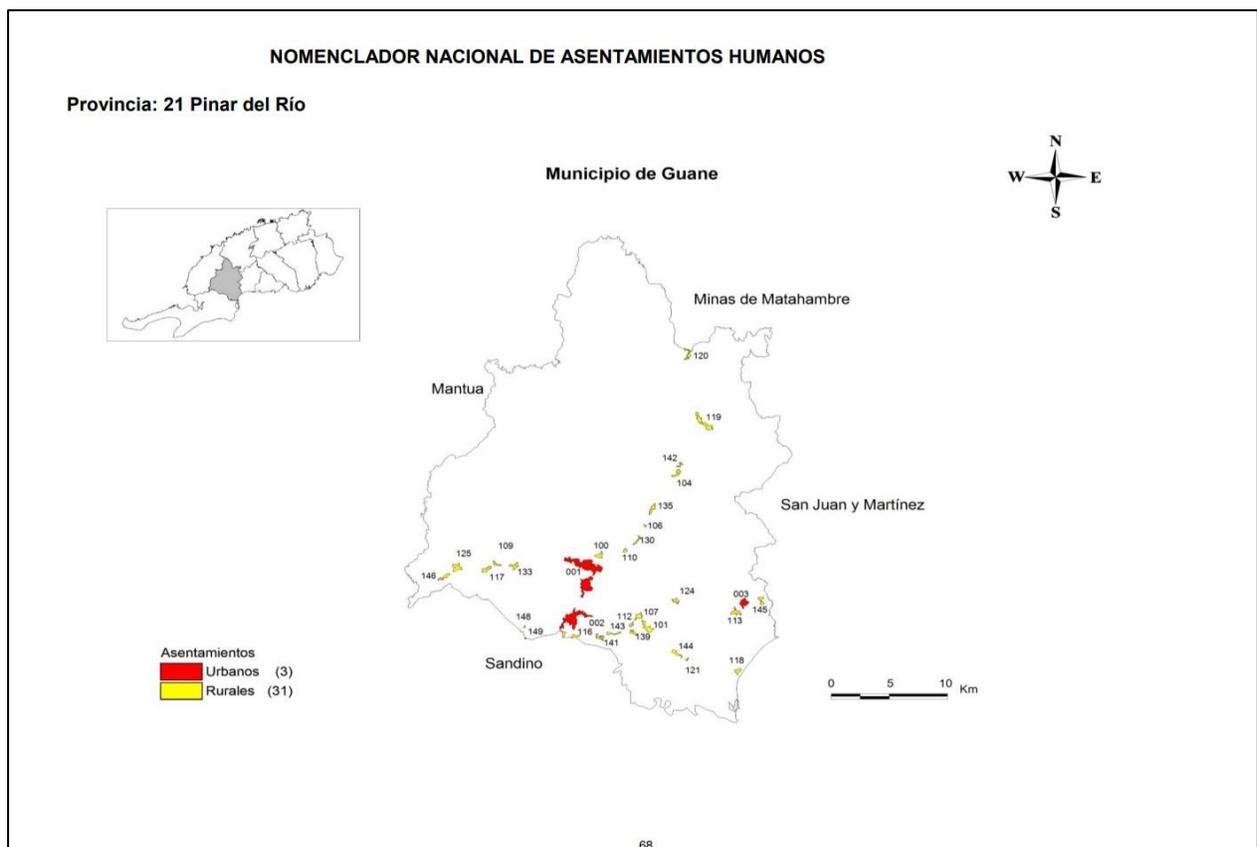


Fig.1. Nomenclador nacional de asentamientos humanos en el municipio de Guane.

Fuente: Oficina Nacional de Estadísticas en información (ONEI). (2017) p. 68

depende de su capacidad para vincular actores diversos, desde agricultores hasta decisores políticos, en la construcción colectiva de resiliencia.

La investigación que se presenta analiza la percepción del riesgo y su vínculo con las prácticas económicas locales, con el propósito de generar recomendaciones adaptadas al contexto comunitario. Como resultado, el estudio permitiría articular conocimientos técnicos, sociales y comunitarios, que contribuyan a confeccionar recomendaciones, mejorar las estrategias de prevención y a diseñar medidas para mitigar las pérdidas económicas, los daños ambientales y las alteraciones del paisaje.

El estudio podría resultar un catalizador para confeccionar planes de acción dirigidas a: niños, jóvenes, trabajadores, dirigentes, personas que se encuentran en el hogar, así como para quienes trabajan en los medios de comunicación, las cuales deben ser realizadas por diferentes actores sociales (gobierno municipal, academia, comunidad y escuela) en aras de elevar la prevención en temas vinculados al peligro de incendios forestales en las áreas rurales, así como la adaptación y resiliencia por parte de la población cubana expuesta a dicho peligro.

Otro aporte (en el contexto de la soberanía alimentaria y tecnológica) innovador sería la creación de espacios de debate y acción colaborativos desde la metodología cualitativa Investigación, Acción y Participación (IAP) donde se fusionen tecnologías agroecológicas de bajo costo con saberes campesinos tradicionales. Estos espacios, gestionados por cooperativas locales, reducirían prácticas agrícolas riesgosas, y generarían modelos replicables para abordar y lograr la resiliencia frente a incendios forestales desde un enfoque comunitario.

Objetivos

- Determinar el nivel de percepción del riesgo de incendios forestales en la población rural del Consejo Popular "Molina" e identificar las diferencias por género, edad y nivel educativo, para establecer bases científicas que permitan diseñar campañas de sensibilización adaptadas a los grupos más vulnerables.
- Analizar las prácticas cotidianas de riesgo asociadas a incendios forestales, como el uso del fuego en actividades agropecuarias, la quema de desechos y el manejo de colmenas, para priorizar acciones preventivas focalizadas en las causas antropogénicas más recurrentes.
- Evaluar la confianza y efectividad de las instituciones locales (Cuerpo de Guardabosques, Empresa Forestal, Bomberos) en la prevención de incendios, para fortalecer su rol mediante estrategias de comunicación y participación comunitaria.
- Difundir hallazgos y recomendaciones entre autoridades locales, instituciones ambientales y la comunidad para optimizar las estrategias de prevención y mitigación.

2. Materiales y métodos

El estudio exploratorio piloto se realizó en junio de 2023 en el caserío rural del Consejo Popular Molina. La investigación incluyó a 103 residentes seleccionados mediante un muestreo estratificado por edad (15-39, 40-64, ≥ 65 años), género y nivel educativo, lo que garantizó la representatividad de los grupos sociales. Este enfoque permitió captar perspectivas diversas según características demográficas clave.

El estudio se basó en los planteamientos de Hernández Sampieri y Fernandez-Collado (2014) para investigación social, Casas Anguita et al. (2003) para el diseño de instrumentos, y Núñez Moreno et al. (2008) sobre evaluación subjetiva del riesgo. Como herramienta principal, se empleó una encuesta estructurada que midió la percepción del riesgo de incendios forestales a través de dimensiones operativas como: posibilidad de ocurrencia, causas percibidas y confianza institucional.

Las respuestas se categorizaron en tres niveles de percepción de riesgo (alta, media y baja), definidos operacionalmente como:

Grupo I (alta percepción): Personas con conocimiento exhaustivo sobre incendios, capacidad de respuesta efectiva y confianza en las medidas institucionales.

Grupo II (media percepción): Individuos con conocimientos parciales o limitaciones prácticas, pero con confianza moderada en las instituciones.

Grupo III (baja percepción): Personas con escaso o nulo conocimiento sobre prevención, constituyendo el grupo más vulnerable.

Estos grupos se establecieron como variables dependientes y se analizaron mediante tablas de contingencia junto con variables demográficas (género, edad, nivel educativo, ocupación y ubicación geográfica). Adicionalmente, se emplearon gráficos para facilitar la interpretación de los datos.

La encuesta incluyó preguntas abiertas, cuyas respuestas se analizaron mediante codificación inductiva de categorías emergentes. Como estudio piloto, sus resultados no son generalizables, pero validaron el instrumento para futuras aplicaciones a mayor escala. La investigación sentó las bases metodológicas para evaluar la percepción de riesgo en comunidades rurales vulnerables a incendios forestales.

Adicionalmente, para garantizar que las preguntas del cuestionario midieran de manera consistente la percepción del riesgo, se calculó el alfa de Cronbach, un indicador estadístico que evalúa la confiabilidad interna del instrumento. En estudios sociales y ambientales, un valor ≥ 0.70 se considera aceptable, lo que significa que las escalas utilizadas son fiables y los datos recolectados son consistentes.

Este análisis es fundamental para asegurar que los resultados reflejen de manera precisa las percepciones de la población.

Se utilizó la correlación de Pearson para evaluar la relación lineal entre las variables asociadas a la ocurrencia de incendios en áreas rurales. Este método matemático, es clave para identificar factores asociados a incendios rurales, lo que permite priorizar intervenciones. Requiere normalidad y homocedasticidad (variabilidad) en los datos.

Por otro lado, se aplicó el análisis de correlación Rho de Spearman para examinar la asociación monotónica entre tres variables no paramétricas (Hernández Sampieri y Fernandez-Collado, 2014).

El uso del método de Diferencia Mínima Significativa (DMS) demostró ser una herramienta metodológica clave en el estudio de la percepción del riesgo, ya que permitió identificar diferencias estadísticamente significativas entre grupos con distintos niveles de percepción. Su aplicación evitó interpretaciones sesgadas al discriminar con precisión cuándo las variaciones eran relevantes, como en el caso de las diferencias entre percepciones altas y medias, y cuándo no existían efectos significativos, como entre percepciones altas y bajas. Esto respaldó su utilidad para evaluar la precisión experimental, tal como se ha destacado en la investigación de Gordón-Mendoza y Camargo-Buitargo, (2015), donde el cociente DMS/Rango funciona como un indicador clave de exactitud.

Además, el método DMS reforzó la solidez de los hallazgos mediante el uso de intervalos de confianza, que validaron la significancia estadística al excluir el valor de referencia cuando las diferencias eran reales. La correlación entre repetitividad y el cociente DMS/Rango confirmó la confiabilidad del análisis, ya que una mayor consistencia se asoció con diferencias significativas, mientras que una mayor variabilidad explicó la ausencia de efectos. Asimismo, el diseño metodológico evidenció que incrementar el número de repeticiones redujo el error estándar, y la detección de diferencias, especialmente en grupos con percepciones bajas. Estos resultados subrayan la importancia de una adecuada replicación en futuros estudios para mejorar la precisión en el análisis de la percepción del riesgo.

VARIABLES ASOCIADAS AL ESTUDIO DE LAS PERCEPCIONES DEL RIESGO

De acuerdo con Núñez Moreno Lilia *et al.*, (2008), la evaluación subjetiva del riesgo se definió como el conjunto de creencias, actitudes y evaluaciones individuales frente a peligros potenciales. Para medir este concepto, se definieron y se adaptaron a los estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos de Incendios Forestales las siguientes dimensiones operativas:

1. Percepción de la probabilidad de incendio: Evaluación individual sobre la posibilidad de ocurrencia de incendios en la zona.
2. Temporalidad del riesgo: Identificación de la época del año con mayor peligro de incendios.
3. Prácticas de riesgo: Usos cotidianos del fuego percibidos como potencialmente peligrosos.
4. Causas atribuidas: Factores que, según la población, desencadenan incendios (humanos, naturales o institucionales).
5. Respuestas ante emergencias: Acciones que las personas realizan al enfrentar un incendio (ej.: alertar a autoridades, participación directa).
6. Confianza institucional: Percepción sobre el rol de las instituciones en prevención y control, así como la credibilidad en su gestión.
7. Participación comunitaria: Grado de involucramiento en acciones preventivas y percepción sobre quiénes deberían participar.

MUESTRA

Se implementó un muestreo piloto con el propósito de evaluar la viabilidad metodológica y optimizar el instrumento investigativo previo a su aplicación a gran escala. Durante junio de 2023, se recopilieron datos de un total de 103 residentes del Consejo Popular "Molina", lo que equivalió al 56.5% de su población total censada (Oficina Nacional de Estadísticas en información (ONEI), 2017)) que es de 182 habitantes.

El Consejo Popular "Molina" en Pinar del Río se seleccionó como área de estudio para la investigación sobre incendios forestales basándose en el análisis de (Deny Extremera San Martín y Edilberto Carmona Tamayo, 2023). Estos autores demostraron que Pinar del Río presentó la mayor incidencia de incendios forestales en Cuba durante 2022, con 115 eventos que afectaron 1,297 hectáreas, estableciendo un patrón de alto riesgo en la región.

Los investigadores identificaron que el 86% de los incendios en esta provincia resultaron de negligencia humana, particularmente por quemas agrícolas no controladas y prácticas forestales inadecuadas. El área de "Molina" mostró especial vulnerabilidad debido a la combinación de condiciones climáticas adversas y actividades humanas de riesgo.

Deny Extremera San Martín y Edilberto Carmona Tamayo, 2023 destacaron las características geoclimáticas particulares de la zona, incluyendo una prolongada estacionalidad seca y vegetación altamente inflamable. Esta convergencia de factores naturales y antropogénicos convirtió a "Molina" en un caso representativo para el estudio de incendios forestales.

El diseño muestral se estructuró en función de estratos clave, definidos según grupos etarios y nivel educativo.

En cuanto a la clasificación por edades, se establecieron tres categorías: Categoría I (jóvenes: 15-39 años), Categoría II (adultos: 40-64 años) y Categoría III (adultos mayores: ≥ 65 años). Asimismo, se incorporaron las variables sociodemográficas de género (hombre/mujer) y nivel de instrucción, este último segmentado en tres rangos: primaria o inferior, secundaria/media superior y universitario o superior.

El instrumento de recolección de datos combinó preguntas cerradas dicotómicas, politómicas (con opciones múltiples) y abiertas. Estas últimas requirieron un análisis cualitativo mediante un proceso de codificación inductiva de categorías emergentes, focalizado en los patrones discursivos más recurrentes.

Para el procesamiento estadístico, se utilizaron variables originales y recodificadas según los objetivos analíticos previamente establecidos. En primer lugar, las variables sociodemográficas —género, edad, nivel de instrucción, tiempo de residencia en el consejo popular y municipio— se analizaron mediante cruces con la percepción de riesgo. Posteriormente, la evaluación de dependencia entre variables se realizó a través de tablas de contingencia, distribuciones de frecuencia y análisis de respuestas múltiples, procesados mediante el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (IBM SPSS Statistics, versión 25.0; IBM Corp., 2017).

Se diseñaron escalas ordinales para clasificar la percepción del riesgo en tres niveles (alta, media y baja), integradas en un índice global mediante agregación ponderada de respuestas. Este enfoque permitió un análisis jerárquico y multidimensional, respaldado por coeficientes de correlación previamente establecidos.

3. Resultados y discusión

Composición sociodemográfica de los encuestados

El análisis sociodemográfico permitió identificar factores claves que influyen en la percepción y gestión del riesgo de incendios forestales. La distribución por género mostró una predominancia de hombres (62.1 %) frente a mujeres (37.9 %), lo que podría asociarse a roles tradicionales en actividades agropecuarias y forestales, donde históricamente los hombres han tenido mayor participación.

En cuanto a la edad, el grupo de 40 a 64 años representó el predominante (59.2 %), seguido por adultos jóvenes de 20 a 39 años (28.2 %). Los adultos mayores (≥ 65 años) constituyeron el 12.6 %, grupo que presenta mayor vulnerabilidad ante incendios debido a posibles limitaciones físicas, lo que exige estrategias de intervención adaptadas a sus necesidades.

Respecto al nivel de escolaridad, el 45.6 % de los encuestados completó la secundaria básica, el 35.0 % la primaria, y solo el 19.4 % terminó estudios superiores. Estos datos reflejan una población con formación media-baja, lo que plantea desafíos para la comunicación de estrategias preventivas. Es crucial emplear métodos didácticos simples y visuales para transmitir conocimientos sobre prevención y normativas.

El tiempo de residencia en la comunidad también mostró relevancia: el 68 % de los encuestados residía en la zona desde hace más de 20 años, el 25 % entre 10 y 20 años, y el 7 % menos de una década. Una mayor permanencia se correlaciona con un conocimiento detallado de los patrones locales de riesgo, pero también podría generar exceso de confianza y subestimación del peligro.

Percepción del riesgo

La figura 3 refleja cómo los habitantes del Consejo Popular "Molina" percibieron el riesgo de incendios forestales en su zona, con un desglose por género que evidenció diferencias significativas. En términos generales, el 65% de la población consideró alta o muy alta la posibilidad de incendios, mientras que, solo el 4.9% la percibió como baja o muy baja, lo que demostró un consenso mayoritario sobre la existencia de un riesgo elevado.

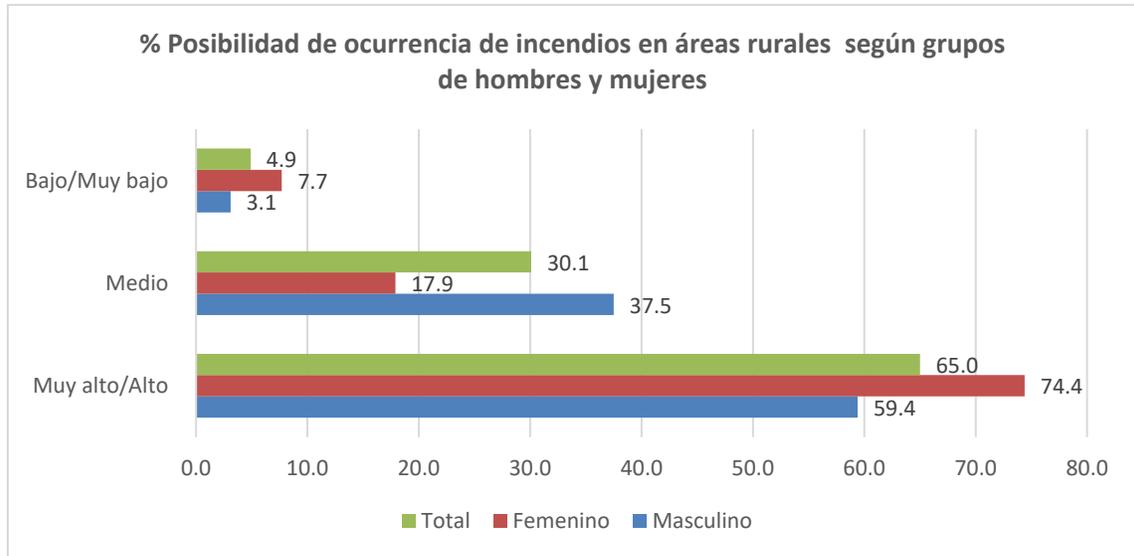


Fig. 3. Percepción de la posibilidad de ocurrencia de incendios en áreas rurales según grupos de hombres y mujeres.

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar los datos por género, se observó que las mujeres mostraron una mayor sensibilidad al riesgo: el 74.4 % lo calificó como alto o muy alto, un porcentaje 15 puntos superior al de los hombres (59.4 %). Además, solo el 17.9 % de las mujeres lo percibió como medio, y el 7.7 % como bajo o muy bajo. Esta diferencia pudo estar relacionada con roles tradicionales, como el cuidado del hogar, o con una mayor exposición a campañas preventivas en entornos comunitarios.

Por su parte, los hombres, aunque en su mayoría también reconocieron el riesgo (59.4 % lo consideró alto o muy alto), presentaron un mayor porcentaje en la categoría media (37.5 %) y un mínimo en la baja (3.1 %). Esta menor alarma en comparación con las mujeres pudo deberse a su mayor involucramiento en actividades agropecuarias, lo que podría haber generado cierta familiaridad con el uso del fuego y, en consecuencia, una subestimación del riesgo. Asimismo, en contextos rurales, los estereotipos culturales de "resistencia" asociados a lo masculino podrían haber influido en esta percepción.

Los resultados evidenciaron que el 92.2 % de las personas identificó el período poco lluvioso (diciembre-abril) como la temporada de mayor riesgo de incendios, con una representación predominante del género masculino (62.1 % de las respuestas). El análisis reveló que los meses de febrero y abril resultaron señalados con mayor frecuencia como los de mayor ocurrencia de incendios, observación que coincidió con los reportes de los centros de investigación. Esta correlación entre percepción comunitaria y datos meteorológicos confirmó que dichos meses presentaban efectivamente una marcada disminución en los niveles de precipitación, factor determinante en la propagación de incendios forestales.

Sobre los usos cotidianos del fuego, indicado en la figura 4, el 51.5 % de los encuestados reconoció entre dos y cuatro prácticas cotidianas que representaron un peligro de incendios en zonas rurales. Las acciones más señaladas resultaron fumar de manera irresponsable en áreas boscosas o de plantaciones (82.5 %), seguida de la castración de colmenas sin aplicar las medidas preventivas requeridas (61.1 %). Asimismo, sobresalieron la quema de pastizales para renovación sin los controles pertinentes (32 %) y la limpieza o quema de terrenos con fines agrícolas o forestales (30.1 %).

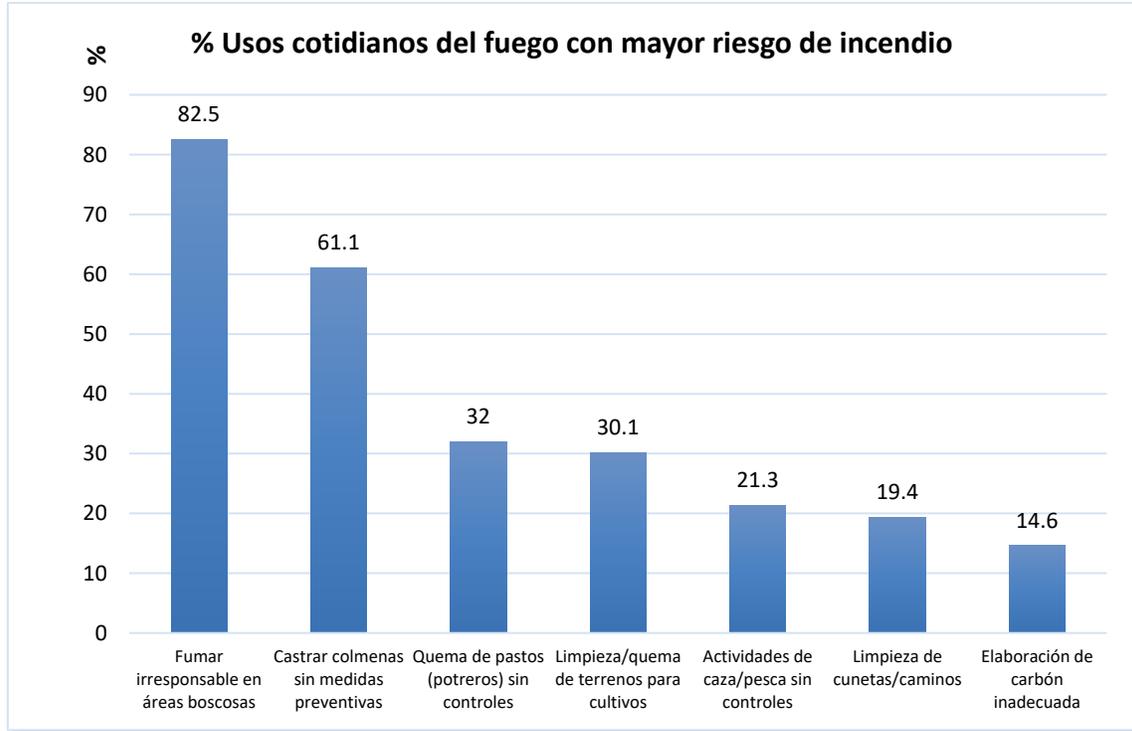


Fig. 4. Usos cotidianos que implican peligro para la ocurrencia de incendios en áreas rurales según grupos
Fuente. Elaboración propia

Por otra parte, aunque con menor frecuencia, también se identificaron otras conductas de riesgo: la realización de actividades de caza y pesca sin las debidas precauciones (21.3 %), la limpieza de cunetas y caminos mediante el uso del fuego (19.4 %) y la producción de carbón vegetal de forma inadecuada (14.6 %). Estos hallazgos demostraron que, si bien ciertas prácticas resultaron percibidas como las de mayor peligrosidad, existió una variedad de usos cotidianos del fuego (quema de restos (residuos) de arroz o cosechas no controlada, fumar de forma irresponsable en áreas de plantaciones o boscosas, limpieza y/o quema de terrenos para sembrar o plantar cultivos agrícolas o forestales, castrar colmenas sin aplicar todas las medidas para evitar un incendio, quema de pastos (potreros) para renovar sin los controles adecuados, elaboración inadecuada de carbón de forma, fogatas para luz y calor y elaborar alimentos en campismos o actividades recreativas, prácticas religiosas con el uso del fuego y el humo para la purificación y la veneración, cocinar con leña, carbón u otro producto utilizado como combustible (luz brillante o kerosene) en áreas de plantaciones o boscosas, uso inadecuado de la electricidad, gas, luz brillante, petróleo o gas para cocinar en áreas de plantaciones o boscosas, limpiar las cunetas, los caminos, efectuar fajas quemadas a orillas de las carreteras, realizar actividades de caza y pesca sin los controles adecuados) que demandaron mayor consideración en las estrategias de prevención, en particular aquellas menos reconocidas, pero igualmente riesgosas.

El estudio reveló así la necesidad de abordar tanto las causas más evidentes como aquellas subestimadas en los programas de concientización y mitigación de incendios rurales. En cuanto a las causas que generan la ocurrencia de los incendios, la investigación mostró que el 68.9 % de los encuestados identificó entre dos y cinco causas principales como responsables de los incendios en áreas rurales. Los resultados de la figura 5 mostraron, que la principal causa percibida resultó el comportamiento negligente de fumadores, con un 69.9 % de menciones, específicamente por arrojar colillas encendidas, cigarrillos o fósforos. En segundo lugar, se situaron las actividades de caza y pesca furtivas junto con causas naturales como rayos, ambas con un 45.6 % de coincidencia. Completaban este grupo de causas principales los vehículos de transporte sin mata chispas y otras quemadas no controladas (incluye la limpieza de cunetas y desechos

industriales), así como las prácticas inadecuadas en la castración de colmenas, todas con un 35.9 % de alusiones.

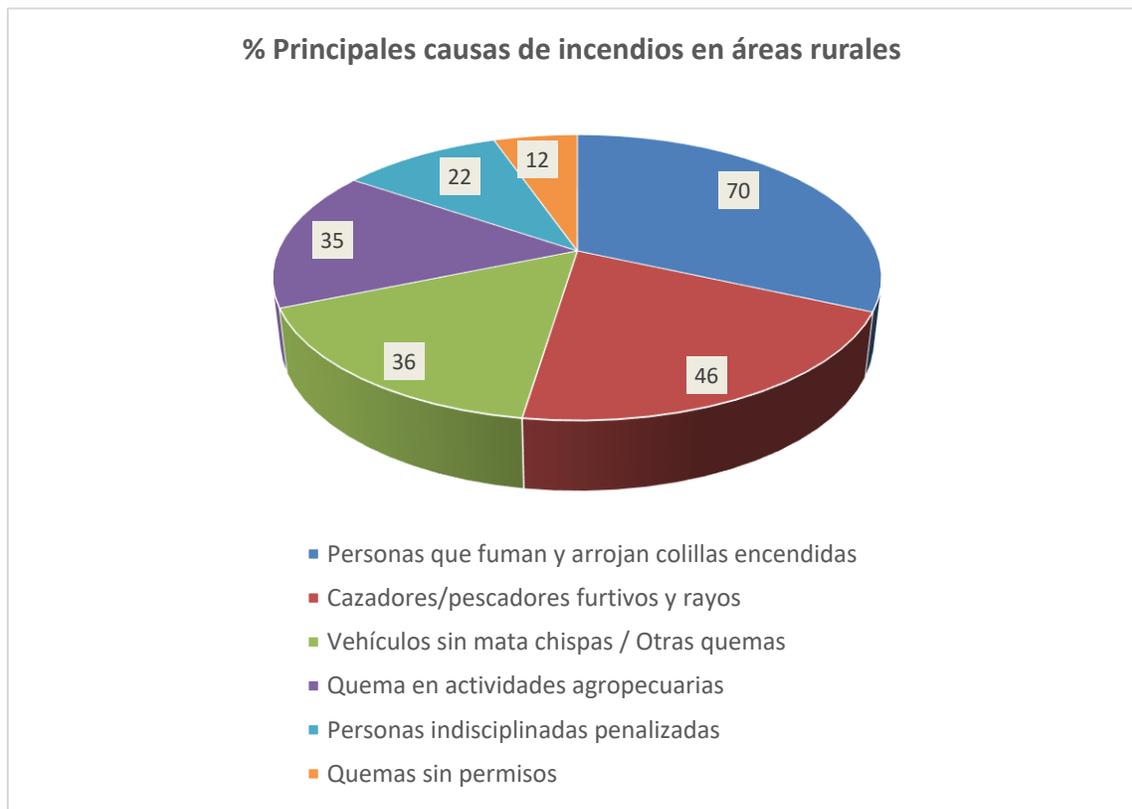


Fig. 5. Principales causas que provocan incendios

Fuente: Elaboración propia

El análisis identificó otras causas relevantes que merecieron especial atención: las quemaduras asociadas a actividades agropecuarias (35 %), el comportamiento de personas indisciplinadas sujetas a penalización legal (22.3 %), y las quemaduras realizadas sin la debida autorización (11.7 %). Estos resultados demostraron que, si bien existían factores naturales en la generación de incendios, las actividades antropogénicas representaban el principal riesgo, particularmente aquellas relacionadas con malas prácticas en el manejo del fuego.

Sobre las acciones que realizan las personas ante la ocurrencia de un incendio forestal o en áreas rurales, el 54.4 % reconoció entre dos y tres acciones frecuentes para enfrentar estas emergencias. Las medidas más reportadas fueron avisar al Cuerpo de Guardabosques (81.6 %), notificar a la Empresa Forestal o Unidad Silvícola más cercana (68.9 %) y llamar a los bomberos (60.2 %). Estos resultados reflejaron que la mayoría de la población optó por acciones institucionales como primera respuesta.

No obstante, se detectó que un 15.5 % de los participantes declaró no saber cómo actuar o no realizar ninguna medida ante un incendio, lo que puso en evidencia una falta de preparación en un segmento significativo de la población. Esta brecha señaló la urgencia de implementar campañas de sensibilización y capacitación para mejorar la prevención y la respuesta ciudadana. De igual forma, el análisis permitió identificar los patrones de comportamiento más comunes y destacó la necesidad de fortalecer la educación ambiental y la coordinación con entidades especializadas, con el fin de reducir riesgos y mejorar la eficacia en el manejo de estos incidentes.

Los entrevistados indicaron quiénes los orientaban o se preocupaban por ellos y en quiénes confiaban para prevenir los posibles daños provocados por los incendios en áreas rurales. En general, identificaron al Cuerpo de Guardabosques como la institución con el porcentaje más alto en brindar seguridad al enfrentar los incendios. También mencionaron a la Empresa Forestal, el Gobierno, la Defensa Civil, el Cuerpo de Bomberos y los medios de comunicación nacionales y provinciales.

Al examinar las orientaciones proporcionada por las instituciones para prevenir los incendios rurales, el 42,7 % seleccionó seis o más instituciones. El 44,7 % identificó entre dos y cinco, y el 12,6 % señaló una alternativa o no supo responder, ya que no percibían instituciones que los orientaran ante estos peligros.

Los resultados mostraron diferencias significativas en la orientación hacia instituciones para la prevención de incendios rurales entre hombres y mujeres. En el Grupo I (personas que eligieron 6 o más instituciones), los hombres representaron el 30,1% del total, mientras que las mujeres solo alcanzaron el 12,6%, lo que indicó una mayor tendencia masculina a orientarse en múltiples entidades. En el Grupo II (quienes seleccionaron entre 2 y 5 instituciones), los hombres sumaron el 27,2% y las mujeres el 17,5%, lo que reflejó una menor brecha, pero mantuvo la predominancia masculina.

En el Grupo III (quienes eligieron una sola institución o no respondieron), las mujeres superaron a los hombres (7,8% frente a 4,9%), lo que sugirió una menor familiaridad o acceso a fuentes de orientación entre ellas.

La distribución general confirmó una mayor participación masculina en la muestra (62,1% hombres frente a 37,9% mujeres). Estos datos destacaron que los hombres tuvieron una mayor inclinación a reconocer diversas instituciones como fuentes de orientación, mientras que las mujeres mostraron menor representación en los grupos con más opciones seleccionadas. La diferencia en el Grupo III reforzó la necesidad de evaluar posibles barreras de información o desconocimiento de las instituciones que las guiaban entre las mujeres en zonas rurales.

Las instituciones que según la percepción de los pobladores brindaron mayor orientación fueron: el Cuerpo de Guardabosques (85.4 %), la Empresa Forestal (66 %), el Gobierno (51.5 %), la Defensa Civil (49.5 %), el Cuerpo de Bomberos (31.1 %), los medios provinciales y radios comunitarias (26.2 %) y los medios nacionales (20.4 %).

En cuanto a la confianza en las instituciones para prevenir incendios rurales, el 47.6 % de los encuestados identificó entre dos y cinco instituciones, mientras que, el 32 % señaló una alternativa o no supo responder, lo que evidenció la necesidad de mejorar el trabajo educativo a través de las entidades y medios encargados de mitigar este fenómeno. Solo el 20.4 % eligió seis o más instituciones.

Los resultados evidenciaron diferencias en los niveles de confianza institucional entre hombres y mujeres. En el Grupo I (mayor confianza: 6 o más instituciones), los hombres representaron el 12,6% del total de encuestados, mientras que las mujeres alcanzaron solo el 7,8%. En el Grupo II (confianza moderada: 2 a 5 instituciones), la brecha se amplió: el 35,0% de los hombres se ubicó en este rango, frente a un 12,6% de mujeres. Por el contrario, en el Grupo III (baja confianza: 1 institución o sin respuesta), las mujeres superaron ligeramente a los hombres (17,5% frente a 14,6%). En cuanto a la distribución por sexo, los hombres constituyeron la mayoría de la muestra (62,1%), mientras que las mujeres representaron el 37,9%.

Se concluyó que los hombres mostraron una mayor tendencia a confiar en múltiples instituciones (Grupos I y II), mientras que las mujeres predominaron en el grupo de menor confianza (Grupo III). Además, la mayoría de los encuestados (47,6%) optó por un rango intermedio de confianza (2 a 5 instituciones), con una participación masculina significativamente más alta (35,0%) en comparación con la femenina (12,6%). Estos hallazgos sugieren posibles diferencias en la percepción de confianza institucional según el género, lo que podría relacionarse con factores socioculturales o de acceso a información.

Las instituciones que brindaron mayor confianza: el Cuerpo de Guardabosques (67 %), la Empresa Forestal (58.3 %), el Gobierno y la Defensa Civil (49.5 %), el Cuerpo de Bomberos (24.3 %), los medios provinciales y radios comunitarias (21.4 %) y los medios nacionales (16.5 %).

Respecto a la participación en actividades preventivas, alrededor del 56 % de las personas negó haber participado en acciones organizadas contra incendios forestales en su localidad, y el 2 % no supo o no respondió. Estos resultados reflejaron la necesidad de incrementar las acciones educativas y preventivas en la comunidad para lograr una mayor participación, ya que solo el 41.7 % reconoció haber realizado dichas actividades. Según los encuestados, esto se justificó principalmente por la falta de información adecuada (88.3 %).

Acerca de la necesidad de recibir información, el 98.1 % de los encuestados manifestó que es imperativo recibir mayor información sobre incendios, destacándose como principal preferencia la modalidad puerta a puerta (68 %). Asimismo, el 84.5 % de los participantes reconoció entre dos y seis vías efectivas para recopilar opiniones y difundir conocimiento sobre el tema: los medios de prensa radial ocuparon el segundo lugar (58.3 %), seguidos de materiales publicitarios como afiches, plegables o folletos desarrollados en coordinación con autoridades competentes (49.5 %). Otras alternativas señaladas incluyeron charlas y conversatorios comunitarios (41.7 %), medios de prensa escrita (35.9 %) y reuniones en cooperativas, UBPC o CCS (35 %). Estos hallazgos reflejaron una clara demanda de información diversificada y participativa, donde las estrategias de comunicación interpersonal y masiva resultaron complementarias para fortalecer la prevención de incendios en el ámbito comunitario.

La percepción de riesgo en ambos sexos que predominó fue la media, como indica la figura 6, (53.4 %), aunque los participantes masculinos tendieron a reportar niveles más altos (hombres 50 % vs. 28.2 % en mujeres). Esto sugiere diferencias en la internalización del riesgo vinculadas a roles sociales o exposición laboral (figura 7).

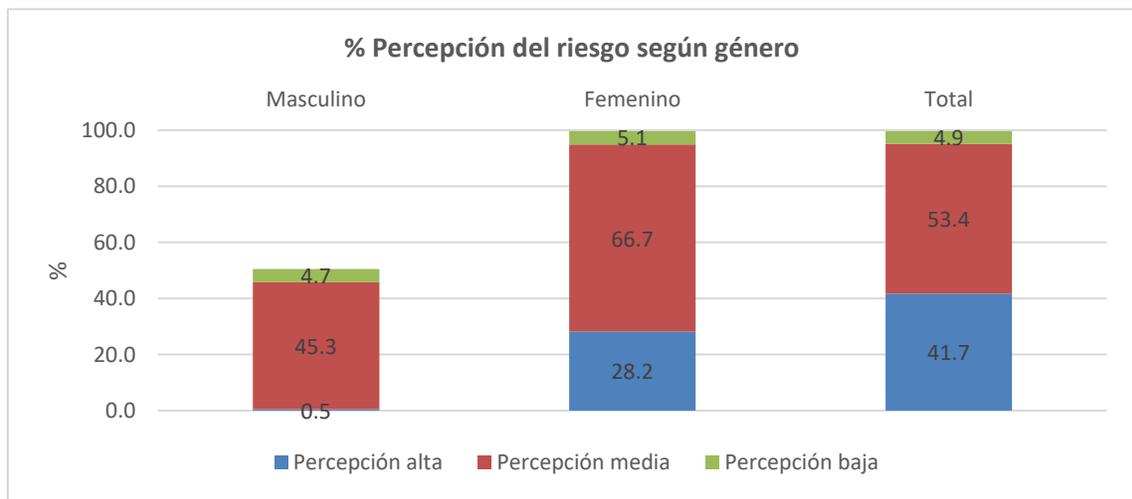


Fig. 6. Percepción del riesgo según género
Fuente: Elaboración propia

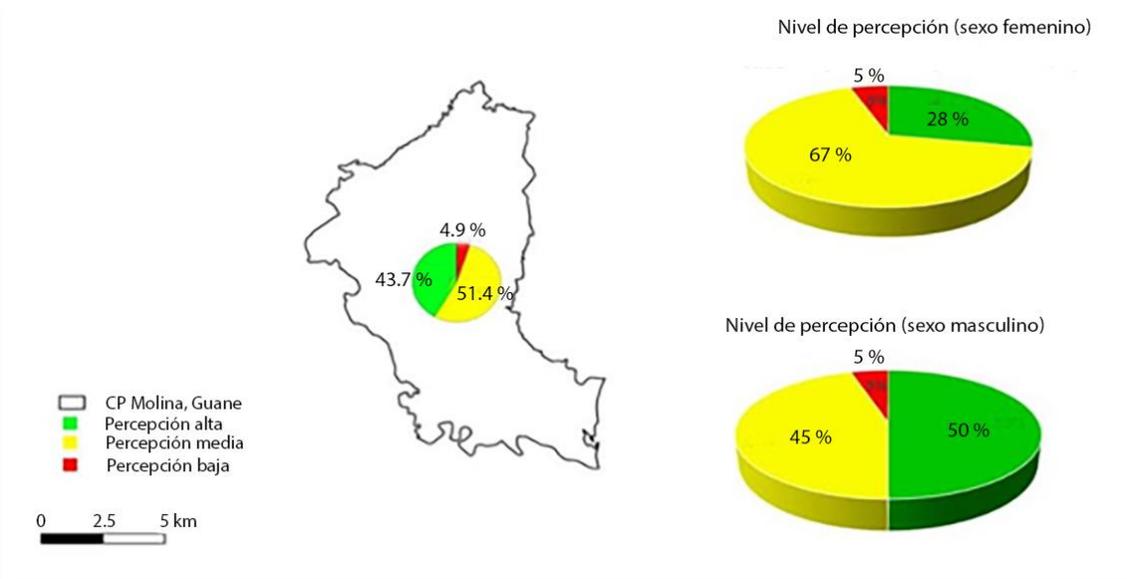


Fig.7. Percepción del Riesgo por incendios forestales en áreas rurales Consejo Popular Molina
Fuente: Elaboración propia

El análisis comparativo entre los hallazgos de la literatura y los resultados obtenidos en el estudio que se presenta detectó aspectos comunes en la brecha entre conocimiento teórico y acción práctica en la prevención de incendios, así como oportunidades para implementar estrategias efectivas basadas en experiencias previas.

Esta dinámica resultó similar a la observada en el texto de Chan *et al.*, (2018) en la aldea Dong de China, donde el conocimiento teórico sobre prevención de incendios no se tradujo en comportamientos concretos sin intervenciones educativas estructuradas. En dicho contexto, las estrategias adaptadas culturalmente, como charlas y dramas interactivos, lograron mejoras significativas en el conocimiento práctico, destacándose el uso correcto de mantas ignífugas y la prevención de riesgos eléctricos. Estos hallazgos sugieren que en Cuba podrían replicarse programas similares, con el empleo de métodos didácticos como talleres participativos con agricultores o materiales visuales para convertir la percepción del riesgo en acciones preventivas concretas.

De igual forma, Fernández Bereau *et al.*, (2023) demostró que en la provincia de Cienfuegos, se identificaron diversas prácticas de riesgo asociadas a incendios forestales, entre las que destacaron la quema de restos de cosecha especialmente en municipios como Palmira y Lajas, así como actividades vinculadas a la zafra cañera y la elaboración de carbón.

De forma diferente, el estudio de Shavit *et al.*, (2013) en montañas de Carmel, en el norte de Israel, cerca de Haifa, reveló que las mujeres presentaron niveles más elevados de miedo y una percepción de riesgo más alta tras el incendio forestal, incluso en escenarios no directamente relacionados con el desastre, como accidentes de tráfico. Estos resultados sugirieron que la experiencia traumática del incendio amplificó su sensibilidad hacia peligros de origen diverso, con un alcance que trascendió el contexto inmediato del evento.

Al comparar los resultados con el estudio de Shavit *et al.*, (2013), donde las mujeres mostraron niveles más altos de miedo y percepción de riesgo tras el incendio, la investigación cubana reflejó percepciones recopiladas en situaciones de normalidad. En este caso, la exposición laboral masculina a actividades agropecuarias y forestales incrementó su conciencia práctica sobre los riesgos asociados a incendios.

Ambas investigaciones, en contextos distintos, evidenciaron que las estrategias de comunicación deben considerar tanto el contexto temporal (antes o después de un desastre) como los roles de género. Durante crisis posteriores a incendios, los mensajes dirigidos específicamente a mujeres, con énfasis en su capacidad para liderar acciones preventivas y de protección comunitaria, podrían ser clave para movilizar la participación activa en medidas de mitigación. Esta aproximación permitiría capitalizar su elevada percepción de riesgo postraumática y convertirla en un motor para la investigación-acción y la participación de la población, a través de metodologías cualitativas.

El análisis de correlación de Pearson entre variables que propician la ocurrencia de incendios en áreas rurales reveló patrones clave en la dinámica de los incendios forestales. Por un lado, se identificó una relación moderada entre la población local y la presencia de empresas agropecuarias ($r = 0.437^{**}$) o la población externa ($r = 0.564^{**}$), lo que sugiere que ambos factores inciden significativamente en la ocurrencia de estos eventos (tabla 1).

Tabla 1. Correlación de Pearson entre variables que propician la ocurrencia de incendios en áreas rurales

Correlación de Pearson	Entidades			
	Población de la comunidad	Trabajador/a empresas azucareras, ganaderas y agropecuarias	Población externa a la comunidad	Turistas
Correlación	1	,437**	,564**	,215*
Sig. (bilateral)		0	0	0,029
Correlación	,437**	1	,280**	0,183
Sig. (bilateral)	0		0,004	0,065
Correlación	,564**	,280**	1	0,007
Sig. (bilateral)	0	0,004		0,942
Correlación	,215*	0,183	0,007	1
Sig. (bilateral)	0,029	0,065	0,942	

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral), **La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración Propia

Se identificó una correlación de Spearman significativa entre la percepción del riesgo y la disposición a participar en acciones preventivas ($\rho = 0.488$), donde mayor conciencia del peligro se asoció con mayor compromiso comunitario. Asimismo, la opinión sobre participación mostró una fuerte correlación ($\rho = 0.602$) con la identificación de grupos poblacionales específicos para acciones preventivas, y evita que quienes perciban mayor riesgo tiendan a focalizar las intervenciones (tabla 2).

Tabla 2. Análisis de Correlación Rho de Spearman entre tres variables

		I	II	III
I. Nivel de percepción	Coeficiente de correlación	1	,488**	,446**
	Sig. (bilateral)		0	0
	N	103	103	103
II. ¿En su opinión, quienes deben participar más en las acciones que realice la comunidad para evitar los incendios en la vegetación?	Coeficiente de correlación	,488**	1	,602**
	Sig. (bilateral)	0	.	0
	N	103	103	103
III. Especifique hacia qué grupos de población se deberían orientar las acciones de prevención en la localidad	Coeficiente de correlación	,446**	,602**	1
	Sig. (bilateral)	0	0	
	N	103	103	103

Fuente: Elaboración Propia

El análisis de comparaciones múltiples (DMS) mostró diferencias significativas entre los niveles de percepción alta y media ($p = 0.029$; diferencia de medias = -0.217^*), y muestra una gradación en la internalización del riesgo. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre la percepción baja y las demás categorías ($p = 0.527$ vs media; $p = 0.747$ vs alta), lo que sugiere una subestimación homogénea del riesgo en este grupo (tabla 3).

Tabla 3. Comparaciones Múltiples (Método de Diferencia Mínima Significativa - DMS)

Variable dependiente	(I) Nivel de percepción	(J) Nivel de percepción	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Género	Percepción alta de 17 a 28 puntos	Percepción media de 29 a 39 puntos	-,217*	,098	,029	-,41	-,02
		Percepción baja de 40 a 51 puntos	-,144	,227	,527	-,59	,31
	Percepción media de 29 a 39 puntos	Percepción alta de 17 a 28 puntos	,217*	,098	,029	,02	,41
		Percepción baja de 40 a 51 puntos	,073	,224	,747	-,37	,52
	Percepción baja de 40 a 51 puntos	Percepción alta de 17 a 28 puntos	,144	,227	,527	-,31	,59
		Percepción media de 29 a 39 puntos	-,073	,224	,747	-,52	,37

Fuente: Elaboración Propia

Estos hallazgos destacan la importancia de adaptar las intervenciones según el territorio y el nivel de percepción de riesgo, con un enfoque especial en el grupo de percepción baja, que muestra una clara subestimación del riesgo. Sería recomendable complementar este análisis con estudios cualitativos para entender mejor las causas detrás de estas diferencias.

Los resultados de este estudio coinciden con investigaciones internacionales, como la realizada por Andrade *et al.*, (2023) en Portugal, donde la percepción del riesgo varió según el sector de actividad (turismo, agricultura), similar a las diferencias por género y edad observadas en el consejo popular Molina.

Por otro lado, Altamirano y Ordóñez Bernal, (2021) en Colombia identificaron que el 60 % de los agricultores desconocía protocolos de quemas controladas, pese a su eficacia demostrada en la reducción de incendios.

De manera similar, Oliver *et al.*, (2022) reportaron en España que el 30 % de los residentes en zonas de interfaz urbano-forestal subestimaba el riesgo de incendios y atribuyó esta percepción a la escasa inversión en medidas preventivas. Estos paralelos no solo confirman patrones comunes en la subestimación del riesgo, sino que también subrayan la urgencia de implementar estrategias transversales.

En primer lugar, se requiere que se prioricen campañas de sensibilización dirigidas a grupos con baja percepción del peligro y se ajusten los mensajes a sus realidades socioeducativas. Es fundamental que también se fomente la participación activa de las comunidades en brigadas preventivas y se integren saberes locales con técnicas validadas científicamente. Finalmente, la coordinación interinstitucional emerge como un eje indispensable para que se optimicen recursos técnicos, financieros y humanos y se evite la fragmentación de esfuerzos institucionales. En conjunto, estas acciones podrían replicar éxitos documentados en otras comunidades y adaptarlos al contexto específico de cada territorio.

4. Conclusiones

El análisis de correlación de Pearson reveló una relación moderada entre la población local y la presencia de empresas agropecuarias ($r^* = 0.437$, $p^* < 0.01$) y la población externa ($r^* = 0.564$, $p^* < 0.01$), lo que confirmó su influencia en la ocurrencia de incendios. Asimismo, se observó una asociación positiva entre la percepción de riesgo y la disposición a participar en acciones preventivas ($\rho = 0.488$, $p^* < 0.01$), así como una correlación significativa entre la opinión sobre participación y la focalización en grupos específicos ($\rho = 0.602$, $p^* < 0.01$), lo que evidenció la conexión entre conciencia del peligro y compromiso comunitario.

El estudio identificó diferencias de género en la percepción del riesgo: las mujeres mostraron mayor preocupación que los hombres, atribuible a roles sociales y mayor exposición a campañas preventivas, mientras que la familiaridad masculina con prácticas agropecuarias que normalizan el uso del fuego explicó su menor percepción de peligro. Entre los factores antropogénicos más relevantes destacaron las quemaduras agropecuarias descontroladas, la negligencia de fumadores y el manejo inseguro de colmenas, todos vinculados a la presencia de población externa y actividades económicas locales. Temporalmente, la mayoría de los encuestados reconoció la temporada de sequía como el período de mayor riesgo, en concordancia con los registros climáticos.

En el ámbito institucional, el Cuerpo de Guardabosques y la Empresa Forestal surgieron como las entidades más confiables. No obstante, se detectó una brecha en participación ciudadana asociada a la falta de información, lo que subrayó la necesidad de mejorar estrategias de comunicación mediante canales accesibles, como visitas puerta a puerta y difusión radial, adaptadas a un perfil sociodemográfico con educación media-baja.

El análisis de comparaciones múltiples (DMS) mostró diferencias significativas entre los niveles de percepción alta y media ($p^* = 0.029$), mientras que el grupo con baja percepción subestimó consistentemente el riesgo ($p^* = 0.527$ vs. media; $p^* = 0.747$ vs. alta), lo que exigió intervenciones diferenciadas. Estos hallazgos coincidieron con estudios internacionales que enfatizaron la importancia de abordar factores culturales y estructurales.

En conclusión, los resultados respaldaron la implementación de estrategias integradas que incorporaran perspectivas de género, regularan prácticas de riesgo con base en evidencia local y fortalecieran la confianza institucional mediante acciones participativas. La articulación de estos ejes, junto con estudios cualitativos sobre las disparidades en percepción, podría traducir la conciencia del riesgo en acciones efectivas para reducir la vulnerabilidad ante incendios forestales en contextos rurales.

5. Recomendaciones

Para garantizar una educación efectiva y prevención de incendios rurales en la población, se proponen las siguientes acciones estratégicas:

- Intensificar campañas de difusión, con especial énfasis en la radio por su alcance en zonas rurales, que se complementen con visitas puerta a puerta para lograr un abordaje personalizado. Responsables: Órganos Locales del Poder Popular, Instituto de Información y Comunicación Social y Defensa Civil.
- Elaborar programas comunitarios en el Consejo Popular “Molina”, mediante talleres, simulacros y material divulgativo que se adapte al contexto. Responsables: Cuerpo de Guardabosques, Empresa Forestal, AZCUBA, CITMA y Cruz Roja.
- Promover el uso seguro del fuego y alertar sobre prácticas negligentes, mediante spots radiales y campañas que adviertan sobre riesgos como colillas encendidas, quemaduras no controladas y caza furtiva. Paralelamente, se deben fomentar técnicas agrícolas seguras y alternativas al uso del

- fuego, con apoyo de autoridades locales para vigilancia y medidas correctivas. Responsables: Cuerpo de Bomberos, Defensa Civil y organizaciones de masas.
- Socializar el rol de empresas como la Empresa Cañera y Ganadera en prevención, mitigación y recuperación e incluir la transparencia de protocolos y colaboración con comunidades. Responsables: Delegación de Agricultura y asociaciones campesinas.
 - Realizar talleres participativos de Análisis de Vulnerabilidades y Capacidades (AVC), que involucren a líderes locales y habitantes en la identificación de riesgos y diseño de soluciones. Responsables: Voluntariado de la Cruz Roja a nivel provincial.
 - Focalizar campañas en jóvenes y adultos (18-59 años) e integrar a familias mediante talleres prácticos y brigadas de prevención, con apoyo de emisoras radiales comunitarias. Responsables: CITMA, Facultades de Ciencias Sociales (Universidad de Pinar del Río) y líderes comunitarios.
 - Impartir charlas educativas en escuelas y espacios públicos que aborden primeros auxilios y técnicas básicas de extinción de incendios, con demostraciones prácticas. Responsables: Cuerpo de Guardabosques y Cruz Roja.
 - Difundir el estudio de percepción de riesgo del Instituto de Geofísica y Astronomía para ajustar estrategias de comunicación que se basen en datos comunitarios. Responsables: Cuerpo de Guardabosques y Grupo de Evaluación de Riesgos.

Agradecimientos

Al personal del Cuerpo de Guardabosques por su invaluable colaboración durante la aplicación de las encuestas, base fundamental del estudio.

De manera especial, se destaca la contribución del DrC. Ing. Nelson Paula Acosta, cuya asesoría experta y orientación estratégica enriquecieron sustancialmente los resultados de la investigación. Su apoyo en el área de las matemáticas y la digitalización de los datos evidenció un compromiso excepcional.

Destacamos el esfuerzo del equipo de trabajo de apoyo en la mapificación y digitalización de los datos: Lic. Brigitte Pileta Durán y las técnicas Marielena Fiffe Cabrejas y Lázara Cordero Pérez, quienes facilitaron el análisis e interpretación de la herramienta de investigación aplicada bajo el liderazgo del Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA)

A todos los colegas e instituciones que, de manera directa o indirecta, hicieron posible la culminación de este proyecto.

Referencias Bibliográficas

- Altamirano, D. J., y Ordóñez Bernal, M. Á. (2021). *Percepción y vulnerabilidad social por incendios forestales por las comunidades de un sector de transición urbano – rural de los cerros del municipio de Cali, Valle del Cauca*. <https://repositorio.ucm.edu.co/handle/10839/3228>
- Andrade, N., Couto, F. T., y Serra, J. (2023). Assessing Fire Risk Perception in the Vale do Guadiana Natural Park, Portugal. *Fire*, 6(6), Article 6. <https://doi.org/10.3390/fire6060243>
- Benito, E., Varela, M. E., y Rodríguez-Alleres, M. (2014). Efectos de los incendios forestales en la erosionabilidad de los suelos en Galicia. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 40(2), 353-370. <https://doi.org/10.18172/cig.2502>
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J., y Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria*, 31(8), 527-538. <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion--13047738>
- Chan, E. Y. Y., Lam, H. C. Y., Chung, P. P. W., Huang, Z., Yung, T. K. C., Ling, K. W. K., Chan, G. K. W., y Chiu, C. P. (2018). Risk Perception and Knowledge in Fire Risk Reduction in a Dong

- Minority Rural Village in China: A Health-EDRM Education Intervention Study. *International Journal of Disaster Risk Science*, 9(3), Article 3. <https://doi.org/10.1007/s13753-018-0181-x>
- Deny Extremera San Martín y Edilberto Carmona Tamayo. (2023, marzo 3). *Cuba en datos: Incendios forestales, clima y acción humana - Cubadebate*. Cubadebate - Cubadebate, Por la Verdad y las Ideas. <http://www.cubadebate.cu/especiales/2023/03/03/cuba-en-datos-incendios-forestales-clima-y-accion-humana/>
- Fernández Bereau, V. B., López Rodríguez del Rey, M. M., y Gómez Brito, R. (2023). Estudio de las percepciones sociales sobre los incendios en áreas rurales en las comunidades cienfuegueras. *Universidad y Sociedad*, 15(S3), Article S3. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/4294>
- Gordón-Mendoza, R., y Camargo-Buitargo, I. (2015). Selección de estadísticos para la estimación de la precisión experimental en ensayos de maíz. *Agronomía Mesoamericana*, 26(1), 55. <https://doi.org/10.15517/am.v26i1.16920>
- Hernández Sampieri, R., y Fernández-Collado, C. F. (2014). *Metodología de la investigación* (P. Baptista Lucio, Ed.; Sexta edición). McGraw-Hill Education.
- Núñez Moreno Lilia, Espina Prieto Mayra Paula, Martín Lucy, Vega Laritza, Rodríguez Adrian, y Sierra Gisela Ángel. (2008). *Perspectiva metodológica en las percepciones socioambientales*. Caminos, Perteneciente al Centro Memorial Martin Luther King.
- Oficina Nacional de Estadísticas en información (ONEI). (2017). *CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDAS, 2012 Nomenclador nacional de asentamientos humanos Provincia Pinar del Río. Edición 2017* [Dataset]. <http://www.onei.cu>
- Oliver, J., Dalmau-Rovira, F., Molina Terrén, D., Bonet, E., Quinto Peris, F., Peris, E., Rodríguez, L., Negre, M., Boyer, R., y Rovira, J. (2022). *8CFE-142—Caracterización de la percepción social del riesgo ante incendios forestales en zonas de Interfaz Urbano-Forestal de la Comunitat Valenciana* (p. 142).
- Shavit, T., Shahrabani, S., Benzion, U., y Rosenboim, M. (2013). The effect of a forest fire disaster on emotions and perceptions of risk: A field study after the Carmel fire. *Journal of Environmental Psychology*, 36, 129-135. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.07.018>

Sobre los autores:

MSc. Elizabet Godefroy Núñez: Máster en Estudios de Población; Licenciada en Sociología, Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA) perteneciente a la Agencia de Medio Ambiente (AMA) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Cuba, egodefroy2010@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1380-8055

MSc. Madelín Delisle Goite: Coordinadora Nacional del Estudio de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo por Incendios en Áreas Rurales y Forestales. Instituto de Geofísica –Astronomía- Agencia de Medio Ambiente, Cuba. Profesora Universidad Agraria de La Habana. Facultad de Agronomía, Email: madelindelisle@gmail.com, ORCID ID: 0009-0007-7948-144X