

**ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS**  
**“CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”**



**IMPORTANCIA DE LA INSTRUCCIÓN DEL EMPLEO DE  
VEHÍCULOS NO TRIPULADOS Y SU PARTICIPACIÓN EN LA  
PRIMERA RESPUESTA ANTE DESASTRES NATURALES EN LOS  
CADETES DE INFANTERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE  
CHORRILLOS “CFB”, 2024**

**Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Ciencias Militares  
con Mención en Administración**

**Autores:**

**Bach. Salomón Brando Elescano Vargas – (0009-0001-9949-1748)**  
**Bach. Oscar Heli Gallardo Aguirre – (0000-0002-7281-1115)**

**Revisor General:**  
**Mg. Arturo García Huamantumba**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**  
**RELACIONES CIVICO MILITARES**

**Lima – Perú**  
**2024**

## 25% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

### Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

---

### Fuentes principales

- 23%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 14%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

---

### Marcas de integridad

#### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



**ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS**  
**CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI**

**DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA**

Los bachilleres Salomón Brando Elescano Vargas y Oscar Heli Gallardo Aguirre del arma de Infantería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, (EMCH “CFB”) identificados con DNI N° 72921913 y N° 73333604 respectivamente, declaramos bajo juramento que:

1. Somos autores de la investigación titulada: “Importancia de la instrucción del empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024”.
2. Que, dicha investigación ha sido íntegramente elaborada por los suscritos y que no existe plagio alguno de ideas, texto, o imagen que corresponda a otra persona, grupo o institución; comprometiéndonos a poner a disposición de la EMCH “CFB”, los documentos que acrediten la autenticidad de la información proporcionada; si esto fuera solicitado por la entidad.
3. En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda, ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, tanto en los documentos como en la información aportada. Y nos comprometemos a salir en defensa de la EMCH “CFB” ante cualquier reclamo de terceros que al respecto pudiese sobrevenir.
4. Finalmente, reconocemos, para todos los efectos, que la EMCH “CFB” actúa como tercero de buena fe y está exenta de cualquier responsabilidad.

En honor de lo afirmado y ratificado, firmamos la presente declaración jurada de autenticidad.

Chorrillos, 31 de octubre de 2024

---

Salomón Brando Elescano Vargas  
DNI 72921913

---

Oscar Heli Gallardo Aguirre  
DNI 73333604



**ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS**  
**“CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”**

**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN – DINVEST**

**FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN EN EL  
 REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA EMCH “CFB”**

Formato de autorización para la publicación electrónica en la página web del Repositorio Institucional Digital de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, de conformidad con el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N° 30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso y Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales RENATI.

**1. Datos personales**

|                                            |                                            |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Autor 1: Salomon Brando Elescano Vargas    | Autor 2: Oscar Heli Gallardo Aguirre       |
| N° DNI: 72921913                           | N° DNI: 73333604                           |
| Teléfono: 906472242                        | Teléfono: 925777655                        |
| Correo-e: selescanov@escuelamilitar.edu.pe | Correo-e: ogallardoa@escuelamilitar.edu.pe |
| ORCID: 0009-0001-99491748                  | ORCID: 0000-0002-7281-1115                 |

**2. Datos de la obra**

|                                                                                                                                                                              |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Título: Importancia de la instrucción del empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024 |                                         |
| Tipo de obra: Tesis                                                                                                                                                          |                                         |
| Asesor: Dr. Hugo Prado Lopez                                                                                                                                                 | Asesor 2: Mg. Arturo García Huamantumba |
| N° DNI: 43313069                                                                                                                                                             | N° DNI: 10530731                        |
| Año de publicación: 2024                                                                                                                                                     |                                         |

**3. Declaraciones**

El autor declara que: Ahora solo tomo.

- La obra es original y de mi (nuestra) propia y exclusiva creación, realizándose sin violar ni usurpar derechos de autor de terceros.
- Con la obra no se ha quebrantado ningún derecho moral o patrimonial de autor.
- No contiene declaraciones difamatorias contra terceros y respeta el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales de las personas.
- Soy (somos) titular (es) de los derechos patrimoniales sobre la obra y no pesa ningún gravamen sobre ella.

Por tanto, todo lo señalado en el presente formato, en especial lo descrito en el numeral dos, ostenta la condición de Declaración Jurada. Por ello me comprometo a salir en defensa de LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI” ante cualquier reclamación de terceros que al respecto pudiese sobrevenir. Para todos los efectos, LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”, actúa como tercero de buena fe.

**4. Publicación de su investigación en el Repositorio Institucional de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”**

**TIPO DE ACCESO A SU INVESTIGACIÓN**

Acceso abierto

☒

Acceso restringido

☐

(12 a 24 meses)

**JUSTIFICACIÓN (de acceso restringido)**

---

Salomon Brando Elescano Vargas

DNI 72921913

---

Oscar Heli Gallardo Aguirre

DNI 73333604

**AGRADECIMIENTO**

A nuestros padres, instructores y a la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” por formarnos como personas íntegras y aportar de manera constructiva a nuestra formación profesional.

Los autores

## **DEDICATORIA**

A Dios

A nuestros padres, y

A nuestra familia.

## Índice de contenido

|                               | <b>Página</b> |
|-------------------------------|---------------|
| Caratula                      | i             |
| Porcentaje Turnitin           | ii            |
| Declaración jurada de autoría | iii           |
| Agradecimiento                | vi            |
| Dedicatoria                   | vii           |
| Índice                        | viii          |
| Índice de tablas              | xi            |
| Índice de figuras             | xii           |
| Resumen                       | xiii          |
| Abstract                      | xiv           |
| Introducción                  | xv            |

### Capítulo I

#### Planteamiento del problema

|       |                                                 |    |
|-------|-------------------------------------------------|----|
| 1.1   | Descripción problemática                        | 17 |
| 1.2   | Delimitación de la investigación                | 18 |
| 1.3   | Formulación del problema                        | 18 |
| 1.3.1 | Problema general                                | 18 |
| 1.3.2 | Problemas específicos                           | 18 |
| 1.4   | Objetivos de la investigación                   | 19 |
| 1.4.1 | Objetivo general                                | 19 |
| 1.4.2 | Objetivos específicos                           | 19 |
| 1.5   | Justificación e importancia de la investigación | 19 |
| 1.6   | Limitaciones de la investigación                | 20 |

### Capítulo II

#### Marco teórico

|       |                                     |    |
|-------|-------------------------------------|----|
| 2.1   | Antecedentes de la investigación    | 21 |
| 2.1.1 | Antecedente internacionales         | 21 |
| 2.2.2 | Antecedentes nacionales             | 23 |
| 2.2   | Bases teóricas                      | 25 |
| 2.3   | Marco conceptual                    | 31 |
| 2.4   | Operacionalización de las variables | 35 |

|     |                          |    |
|-----|--------------------------|----|
| 2.5 | Formulación de hipótesis | 36 |
|-----|--------------------------|----|

### **Capítulo III**

#### **Marco metodológico**

|       |                                                         |    |
|-------|---------------------------------------------------------|----|
| 3.1   | Enfoque de investigación                                | 37 |
| 3.2   | Tipo de investigación                                   | 37 |
| 3.3   | Método de investigación                                 | 37 |
| 3.4   | Alcance de investigación                                | 37 |
| 3.5   | Diseño de investigación                                 | 38 |
| 3.6   | Población, muestra, unidad de estudio                   | 38 |
| 3.6.1 | Población de estudio                                    | 38 |
| 3.6.2 | Muestra de estudio                                      | 39 |
| 3.6.3 | Unidad de estudio                                       | 39 |
| 3.7   | Técnica e instrumento de recolección de datos           | 39 |
| 3.7.1 | Técnica de recolección de datos                         | 39 |
| 3.7.2 | Instrumento de recolección de datos                     | 40 |
| 3.7.3 | Validez y confiabilidad de los instrumentos de medición | 42 |
| 3.8   | Procesamiento y método de análisis de datos             | 44 |
| 3.8.1 | Técnica para el procesamiento de datos                  | 44 |
| 3.8.2 | Método de análisis de datos                             | 45 |
| 3.9   | Aspectos éticos                                         | 45 |

### **Capítulo IV**

#### **Resultados**

|     |                      |    |
|-----|----------------------|----|
| 4.1 | Análisis descriptivo | 47 |
| 4.2 | Análisis inferencial | 51 |

### **Capítulo V**

#### **Discusión de resultados**

|     |                         |    |
|-----|-------------------------|----|
| 5.1 | Discusión de resultados | 59 |
|     | Conclusiones            | 61 |
|     | Recomendaciones         | 63 |
|     | Referencias             | 64 |

**Anexos**

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Anexo 1. Matriz de consistencia                    | 68 |
| Anexo 2. Instrumento de recolección de datos       | 69 |
| Anexo 3. Autorización para la recolección de datos | 73 |
| Anexo 4. Base de datos (de prueba piloto)          | 74 |
| Anexo 5. Base de datos (origen de resultados)      | 75 |
| Anexo 6. Aporte a la doctrina                      | 77 |
| Anexo 7. Dictamen docente revisor                  | 79 |
| Anexo 8. Dictamen final Asesor Metodológico        | 82 |
| Anexo 9. Acta de sustentación                      | 83 |

## Índice de tablas

| <b>Tabla</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                         | <b>Pág.</b> |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Tabla 1      | Operacionalización de variables                                                                                                            | 35          |
| Tabla 2      | Diagrama de likert                                                                                                                         | 41          |
| Tabla 3      | Baremo                                                                                                                                     | 42          |
| Tabla 4      | Resultados de validación según expertos                                                                                                    | 43          |
| Tabla 5      | Criterios de confiabilidad valores                                                                                                         | 43          |
| Tabla 6      | Estadísticas de fiabilidad del instrumento de la variable Empleo de vehículos aéreos no tripulados                                         | 44          |
| Tabla 7      | Estadísticas de fiabilidad del instrumento de la variable Primera respuesta ante desastres                                                 | 44          |
| Tabla 8      | Empleo de vehículos aéreos no tripulados y primera respuesta ante desastres naturales                                                      | 47          |
| Tabla 9      | Empleo de vehículos aéreos no tripulados y preparación y planificación en la primera respuesta ante desastre naturales                     | 48          |
| Tabla 10     | Empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales                      | 49          |
| Tabla 11     | Empleo de vehículos aéreos no tripulados y la respuesta inmediata y gestión de emergencias en la primera respuesta ante desastre naturales | 50          |
| Tabla 12     | Pruebas de normalidad                                                                                                                      | 51          |
| Tabla 13     | Escala de interpretación para correlación de Spearman                                                                                      | 52          |
| Tabla 14     | Prueba de correlación de Spearman de hipótesis general                                                                                     | 53          |
| Tabla 15     | Prueba de correlación de Spearman de hipótesis específica 1                                                                                | 55          |
| Tabla 16     | Prueba de correlación de Spearman de hipótesis específica 2                                                                                | 56          |
| Tabla 17     | Prueba de correlación de Spearman de hipótesis específica 3                                                                                | 58          |

## Índice de figuras

| <b>Figura</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                         | <b>Pág.</b> |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Figura 1      | Esquema de correlación                                                                                                                     | 38          |
| Figura 2      | Fórmula y datos del coeficiente de Alpha de Cronbach                                                                                       | 44          |
| Figura 3      | Empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales                                                   | 47          |
| Figura 4      | Empleo de vehículos aéreos no tripulados y preparación y planificación en la primera respuesta                                             | 48          |
| Figura 5      | Empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales                      | 49          |
| Figura 6      | Empleo de vehículos aéreos no tripulados y la respuesta inmediata y gestión de emergencias en la primera respuesta ante desastre naturales | 50          |

## Resumen

La presente tesis responde al problema de investigación: ¿De qué manera se relaciona el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024? El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un nivel descriptivo-correlacional, de tipo aplicado y diseño no experimental. La población del estudio estuvo conformada por 84 cadetes del arma de Infantería, de los cuales se seleccionó una muestra representativa de 70 cadetes. Para la recolección de datos se empleó un cuestionario como instrumento, cuya confiabilidad se determinó mediante la fórmula alfa de Cronbach. Este instrumento fue validado previamente por tres jueces expertos. La confiabilidad del cuestionario que mide la variable “empleo de vehículos aéreos no tripulados” alcanzó un valor de 0.945, lo que se considera muy bueno según los estándares de interpretación del alfa de Cronbach. Asimismo, la confiabilidad del instrumento que mide la variable “primera respuesta ante desastres naturales” obtuvo un valor de 0.964, lo que también refleja un nivel muy bueno de confiabilidad. Los hallazgos del estudio sugieren una relación directa y significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales en los cadetes de cuarto año de Infantería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” en el año 2024. Este resultado se fundamenta en un valor de  $p$  significativo (por ser menor a 0.05) y una correlación de Spearman de 0.865, lo cual indica una fuerte correlación positiva entre ambas variables.

*Palabras clave:* vehículos aéreos no tripulados, primera respuesta ante desastres naturales, preparación y planificación, comunicación y difusión y respuesta inmediata y gestión de emergencias.

## **Abstract**

This thesis responds to the research problem: How is the use of unmanned aerial vehicles related to the first response to natural disasters at the Chorrillos Military School, 2024? The study was developed under a quantitative approach, with a descriptive-correlational level, of applied type and non-experimental design. The study population consisted of 84 cadets of the Infantry arm, from which a representative sample of 70 cadets was selected. A questionnaire was used as an instrument for data collection, whose reliability was determined using Cronbach's alpha formula. This instrument was previously validated by three expert judges. The reliability of the questionnaire measuring the variable "use of unmanned aerial vehicles" reached a value of 0.945, which is considered very good according to the interpretation standards of Cronbach's alpha. Likewise, the reliability of the instrument that measures the variable "first response to natural disasters" obtained a value of 0.964, which also reflects a very good level of reliability. The findings of the study suggest a direct and significant relationship between the use of unmanned aerial vehicles and the first response to natural disasters in the fourth-year infantry cadets of the Chorrillos Military School "Coronel Francisco Bolognesi" in 2024. This result is based on a significant p-value (because it is less than 0.05) and a Spearman correlation of 0.865, which indicates a strong positive correlation between both variables.

**Keywords:** unmanned aerial vehicles, first response to natural disasters, preparation and planning, communication and dissemination and immediate response and emergency management.

## Introducción

La investigación sobre el empleo de vehículos aéreos no tripulados (UAV) y la primera respuesta ante desastres naturales por parte de los cadetes de cuarto año de la Escuela Militar de Chorrillos en 2024 constituye un aporte significativo al análisis de la integración de nuevas tecnologías en la gestión de emergencias. En un contexto global caracterizado por el incremento en la frecuencia e intensidad de desastres naturales, el uso de UAVs se ha consolidado como una herramienta esencial para optimizar la eficiencia en las respuestas iniciales. Estas tecnologías permiten realizar una rápida evaluación de daños, localizar víctimas y gestionar de manera más efectiva los recursos en situaciones de crisis.

El objetivo principal de este estudio es destacar la importancia de una formación especializada en el uso de UAVs dentro del ámbito militar. Esto responde a la necesidad de que los futuros líderes de las Fuerzas Armadas no solo desarrollen habilidades tácticas, sino que también estén preparados para actuar de manera eficiente en emergencias que demanden una respuesta rápida y efectiva. La Escuela Militar de Chorrillos, como institución formadora de oficiales, desempeña un papel fundamental en la preparación de los cadetes para enfrentar estos desafíos. En este sentido, la instrucción en el uso de UAVs se presenta como una herramienta estratégica para potenciar sus capacidades de liderazgo y respuesta ante desastres.

La investigación se estructura en cuatro capítulos principales. El primer capítulo, titulado "Planteamiento del Problema", expone la problemática, delimitación, formulación de objetivos y justificación, enfatizando la relevancia de la instrucción en UAVs para una respuesta efectiva ante desastres. Este apartado también analiza los fundamentos que justifican la incorporación de estos conocimientos en la formación militar y detalla las limitaciones del estudio.

El segundo capítulo, "Marco Teórico", explora los antecedentes y teorías relacionadas con el uso de UAVs en la gestión de emergencias, proporcionando un marco conceptual que sustenta su aplicación en el ámbito militar. Asimismo, se definen las variables de la investigación y se formulan las hipótesis que orientan el análisis.

El tercer capítulo, "Marco Metodológico", describe el enfoque, tipo y diseño de la investigación, especifica la población y muestra del estudio, y detalla los instrumentos y técnicas de recolección de datos. Además, se explican los métodos de análisis empleados y los principios éticos que guían el desarrollo del estudio.

Finalmente, en el cuarto capítulo, "Resultados", se presentan los hallazgos derivados del análisis estadístico, proporcionando una interpretación precisa de los datos obtenidos. Este

capítulo busca demostrar cómo la instrucción en el uso de UAVs impacta en la capacidad de los cadetes para participar en la primera respuesta ante desastres naturales. También se formulan recomendaciones destinadas a perfeccionar la formación militar en el Perú.

En suma, esta investigación tiene como propósito proporcionar una comprensión integral de la relevancia del uso de UAVs en la respuesta ante desastres naturales. Asimismo, aspira a sugerir mejoras en la capacitación militar, fortaleciendo el rol de las Fuerzas Armadas en la protección y asistencia a la población en situaciones de emergencia.

## CAPÍTULO I

### Planteamiento del Problema

#### 1.1 Descripción Problemática

A nivel mundial, el Departamento de Defensa (DoD) de los Estados Unidos ha empleado vehículos aéreos no tripulados (UAV) en la mayoría de sus operaciones militares desde la década de 1950, principalmente para labores de reconocimiento, vigilancia e inteligencia contra adversarios. Estos dispositivos, conocidos como drones, aviones robot o aeronaves sin piloto, son aeronaves que operan sin la presencia de un piloto a bordo, ya sea de forma autónoma o controlada remotamente. El uso de drones desde los años 50 ha destacado las ventajas de estas aeronaves, entre ellas, la eliminación del riesgo humano para los pilotos y la ampliación de las capacidades operativas al prescindir de las limitaciones físicas del ser humano (Morris, 2018).

A nivel regional, Colombia ha liderado la implementación de sistemas como los ART (Aeronaves Remotamente Tripuladas) y SANMT (Sistemas Aéreos No Tripulados para Maniobras Terrestres) en operaciones contrainsurgentes, antinarcóticos y antiterroristas, logrando un éxito significativo. Inicialmente adquiridos de proveedores extranjeros, estos sistemas motivaron la necesidad de desarrollar prototipos nacionales. En respuesta, el Ministerio de Defensa y la Corporación de la Industria Aeronáutica Colombiana (CIAC) emprendieron el diseño y la prueba de estos prototipos, con el objetivo de estandarizar su uso en las Fuerzas Armadas Colombianas en el futuro (Saumeth, 2020).

A nivel nacional, en 2010, el Ejército peruano adquirió tres sistemas Orbiter 2 y dos VANT Micro Falcon para utilizarlos en la región militar del VRAEM con el fin de detectar elementos narcoterroristas. Sin embargo, durante los vuelos de prueba realizados por unidades militares asignadas a la región, ambos sistemas demostraron un desempeño inferior al prometido por los fabricantes. Esto resultó en su inoperatividad y generó el descontento del Ejército hacia las empresas contratantes, evidenciando la necesidad de un mayor rigor en la adquisición y evaluación de estas tecnologías (Infodefensa, 2013).

A nivel local, la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi" enfrentaba una importante deficiencia: la falta de cursos específicos sobre el empleo de vehículos aéreos no tripulados (VANT). Esta carencia reflejaba una brecha significativa en la integración de tecnologías modernas en el entrenamiento militar. La ausencia de estos cursos se atribuía a factores como la falta de recursos especializados y la priorización de otros aspectos del entrenamiento sobre la incorporación de nuevas tecnologías.

Esta limitación tenía un impacto directo en la preparación de los cadetes, quienes no adquirían las habilidades necesarias para operar eficazmente drones y otros VANT en contextos militares. En un entorno global donde la tecnología desempeña un papel crucial, esta deficiencia dejaba a los cadetes en desventaja frente a sus pares de otras instituciones militares con formación más avanzada en este campo. Además, esta situación afectaba la capacidad de la Escuela Militar de mantenerse actualizada y relevante en el panorama militar contemporáneo.

La falta de adaptación tecnológica no solo comprometía la preparación de los cadetes para los desafíos presentes, sino que también limitaba su capacidad para responder a los retos futuros, en los que el uso de VANT será aún más predominante en las operaciones militares. Ante esta realidad, se evidenciaba la necesidad urgente de que la Escuela Militar de Chorrillos cerrara esta brecha mediante el desarrollo de cursos específicos y actualizados sobre el uso de VANT en el ámbito militar. Esto no solo permitiría a los cadetes estar mejor preparados para los desafíos actuales, sino también posicionarse a la vanguardia en tecnología militar y adaptarse exitosamente a los avances futuros en este campo estratégico.

## **1.2 Delimitación de la Investigación**

### **1.2.1 Delimitación Espacial**

El presente estudio se realizó en la Escuela Militar de Chorrillos del Ejército Peruano "Coronel Francisco Bolognesi", ubicada en el distrito de Chorrillos, provincia y departamento de Lima. Específicamente, la investigación se enfocó en el arma de infantería.

### **1.2.2 Delimitación Temporal**

La investigación tuvo lugar en el año 2024, durante el desarrollo de las actividades académicas de la Escuela Militar de Chorrillos.

### **1.2.3 Delimitación Social**

La investigación se centra en los cadetes pertenecientes al arma de Infantería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", cuyas edades oscilan entre los 18 y 25 años. Esta población fue seleccionada debido a su futura responsabilidad como oficiales, que implica la tarea crucial de guiar a los comandantes en el uso adecuado de la fuerza, facilitando así la toma de decisiones acertadas.

## **1.3 Formulación del Problema**

### **1.3.1 Problema General**

¿De qué manera se relaciona el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024?

### **1.3.2 Problemas Específicos**

¿De qué manera se relaciona el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la preparación y planificación en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024?

¿De qué manera se relaciona el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024?

¿De qué manera se relaciona el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la respuesta inmediata y gestión de emergencias en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024?

## **1.4 Objetivos de la Investigación**

### **1.4.1 Objetivo General**

Determinar la relación entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

Determinar la relación entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la preparación y planificación en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

Determinar la relación entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

Determinar la relación el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

## **1.5 Justificación e Importancia de la Investigación**

### **1.5.1 Justificación**

El objetivo de esta investigación fue fomentar la reflexión entre los miembros del Ejército Peruano sobre la formación militar impartida a los cadetes del arma de Infantería en relación con el uso de vehículos aéreos no tripulados y su papel en la primera respuesta ante desastres naturales en la Escuela Militar de Chorrillos. Asimismo, se buscó abrir un espacio para el debate académico y la posibilidad de que futuros investigadores amplíen o profundicen en el estudio. Esta investigación contribuye a abordar la problemática existente en la integración de

los vehículos aéreos no tripulados en la formación de los cadetes del arma de Infantería, destacando su importancia en situaciones de emergencia.

Los resultados obtenidos han demostrado ser útiles para fortalecer la formación de los futuros oficiales del Ejército Peruano, ofreciendo nuevas perspectivas sobre el uso de tecnologías en el ámbito militar. Además, durante el desarrollo del estudio se diseñó un cuestionario que generó datos válidos y confiables, los cuales podrán servir como base para investigaciones posteriores en este campo.

#### **1.5.2 Importancia**

La importancia de este trabajo radica en su contribución al análisis y resolución de la problemática relacionada con la primera respuesta ante desastres naturales y la incorporación de vehículos aéreos no tripulados en la formación de los cadetes del arma de Infantería del Ejército del Perú. Este estudio busca fortalecer la preparación de los futuros oficiales mediante la integración de tecnologías innovadoras en su formación académica y operativa.

### **1.6 Limitaciones de la investigación**

La investigación enfrentó ciertas limitaciones, entre las cuales destaca el acceso restringido a internet, debido al tiempo limitado que los cadetes disponen tras finalizar sus actividades diarias en la Escuela. Además, la disponibilidad de referencias bibliográficas específicas sobre el tema fue reducida, lo que limitó la posibilidad de consultar una mayor cantidad de fuentes durante el periodo asignado para el estudio.

## CAPITULO II

### Marco Teórico

#### 2.1 Antecedentes de la Investigación

De la revisión de los antecedentes relevantes se busca contextualizar el problema estudiado y establecer una conexión sólida entre los estudios previos y el enfoque de este trabajo. El análisis de investigaciones nacionales e internacionales permite identificar avances significativos en el uso de drones para la gestión de emergencias y desastres naturales, al tiempo que resalta áreas poco exploradas que requieren mayor atención. Asimismo, estos antecedentes evidencian la importancia de integrar tecnologías innovadoras en entornos militares y civiles con el propósito de optimizar la respuesta ante desastres. A partir de esta revisión, se destacan las brechas existentes y se justifica la pertinencia de la presente investigación, orientada a contribuir al desarrollo de soluciones efectivas para la gestión de emergencias mediante el empleo de drones en la Escuela Militar de Chorrillos.

##### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

Alonso Gómez (2021), en su tesis titulada *Uso de drones y sensores remotos para el monitoreo de laderas*, analizó cómo los drones y los sensores remotos pueden ser empleados para monitorear zonas propensas a deslizamientos en contextos de desastres naturales. A través de una metodología cualitativa basada en la revisión bibliográfica de 45 estudios previos, encontró que el 85% de los casos analizados mostraron una mejora significativa en la precisión del monitoreo de laderas gracias al uso de drones. Además, los tiempos de respuesta se redujeron en un 50% en comparación con los métodos tradicionales. Estos hallazgos permitieron concluir que los drones son una herramienta eficaz para la prevención de desastres en zonas montañosas. Por tanto, este antecedente es valioso para nuestra investigación, ya que evidencia el impacto positivo de los drones en la gestión de riesgos naturales y su utilidad en escenarios de desastres.

Cárdenas (2023), en su estudio *Análisis bibliométrico acerca del uso de drones para análisis y predicción de inundaciones*, evaluó cómo los drones han sido utilizados para prever inundaciones tanto en zonas urbanas como rurales. La investigación empleó un análisis bibliométrico de 60 publicaciones científicas, cuyos resultados revelaron que el 75% de los estudios identificaron una disminución significativa en los costos y tiempos de recolección de datos gracias al uso de drones. Además, se demostró que estas herramientas permiten optimizar la predicción de inundaciones mediante la generación de datos precisos y en tiempo real. En consecuencia, este antecedente resulta relevante para nuestra investigación, ya que

subraya el papel clave de los drones en la gestión de desastres relacionados con inundaciones. Merkle et al. (2023), en su investigación titulada *Drones4Good: Supporting Disaster Relief Through Remote Sensing and AI*, exploraron cómo los drones, en combinación con inteligencia artificial (IA), pueden apoyar las operaciones de rescate durante desastres naturales. Para ello, llevaron a cabo una metodología experimental que consistió en simular desastres y analizar 100 misiones realizadas por drones en situaciones de búsqueda y rescate. Los resultados indicaron que la integración de drones con IA aumentó la eficiencia de las operaciones en un 60% y permitió identificar sobrevivientes en un 40% menos de tiempo comparado con equipos sin estas tecnologías. A partir de estos datos, se concluyó que esta combinación tecnológica mejora notablemente las capacidades de respuesta en emergencias. Este antecedente es de gran importancia para nuestra investigación, ya que propone nuevas posibilidades para la implementación de drones en la gestión de desastres.

Rajapakshe et al. (2023), en su estudio titulado *Collaborative Ground-Aerial Multi-Robot System for Disaster Response Missions with a Low-Cost Drone Add-On for Off-the-Shelf Drones*, investigaron cómo los sistemas colaborativos tierra-aire pueden mejorar la respuesta ante desastres naturales. La metodología incluyó pruebas experimentales con drones de bajo costo y vehículos terrestres en simulaciones de rescate en áreas afectadas por terremotos. Los resultados mostraron que la combinación de robots terrestres y drones permitió mejorar en un 45% la cobertura de áreas devastadas, además de reducir significativamente los tiempos de respuesta. En este sentido, los autores concluyeron que los sistemas colaborativos ofrecen un enfoque innovador y accesible para optimizar las intervenciones en emergencias. Este antecedente es útil para nuestra investigación, ya que presenta una solución práctica y eficiente para mejorar las operaciones de rescate.

Manzini et al. (2023), en su tesis titulada *Quantitative Data Analysis: CRASAR Small Unmanned Aerial Systems at Hurricane Ian*, analizaron el desempeño de drones pequeños en misiones de respuesta durante el huracán Ian. A través de la evaluación de 50 vuelos realizados en áreas afectadas, recopilaron datos sobre el terreno y la infraestructura dañada. Los resultados demostraron que los drones lograron mapear el 70% de las zonas afectadas en menos de 24 horas, reduciendo los tiempos de planificación de rescates en un 30%. En consecuencia, se concluyó que los drones pequeños son altamente efectivos para obtener información rápida y precisa en situaciones de desastre. Este antecedente es relevante para nuestra investigación, ya que evidencia cómo los drones pueden ser empleados de manera eficiente para gestionar desastres naturales.

### 2.2.2 Antecedentes Nacionales

Avalos, J. (2022), en su tesis titulada *Diseño de un drone para mapeo de zonas vulnerables a desastres naturales mediante uso de sensor LiDAR*, tuvo como objetivo diseñar un dron equipado con un sensor LiDAR para escanear áreas de difícil acceso y generar nubes de puntos que permitan realizar simulaciones de desastres naturales, cuantificar posibles daños e identificar rutas y zonas seguras. La metodología consistió en el diseño del dron y la integración del sensor LiDAR, centrándose en la capacidad de carga y la autonomía de vuelo. Los resultados demostraron que el dron diseñado es capaz de transportar eficientemente el sensor y generar datos precisos para el mapeo de zonas vulnerables. Este antecedente es relevante para la investigación, ya que proporciona una solución tecnológica efectiva para la evaluación y prevención de desastres naturales en áreas de difícil acceso.

Mera, J. (2024), en su investigación titulada *Optimización de los procesos de preparación y respuesta mediante la integración de drones en el marco de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050: Caso 1ra Brigada Multipropósito*, tuvo como objetivo proponer el uso de drones en los procesos de preparación y respuesta ante desastres, alineado con la política nacional de gestión del riesgo de desastres. Utilizando un enfoque cualitativo y un estudio de caso, evaluó la eficacia de los drones en tareas de inteligencia, vigilancia y reconocimiento en áreas de alto riesgo. Los resultados mostraron que la integración de drones mejora significativamente la capacidad de respuesta ante desastres, subrayando la importancia de la capacitación del personal y la interoperabilidad con otros recursos militares. Este antecedente es útil para la investigación, ya que ofrece un marco práctico para la implementación de drones en la gestión de desastres dentro de instituciones militares.

Maquera, A. y Espinoza, R. (2023), en su estudio titulado *Instrucción en empleo de drones y la gestión del riesgo de desastres de origen natural de los cadetes de ingeniería*, buscó determinar la relación entre la instrucción en el uso de drones y la gestión del riesgo de desastres naturales entre los cadetes de ingeniería. A través de un enfoque cuantitativo con diseño no experimental y transversal, aplicó encuestas a 72 cadetes, cuyos resultados revelaron una correlación positiva alta (coeficiente de Spearman  $R_{h0}$  de 0.705) entre la capacitación en drones y la gestión del riesgo de desastres. Este antecedente es pertinente para la investigación, ya que evidencia la relevancia de la formación en el uso de drones para mejorar la respuesta ante desastres en entornos militares.

Vela, M. (2018), en su investigación titulada *Implementación de drones en la gestión de emergencias y desastres en zonas altoandinas del Perú*, tuvo como objetivo evaluar la

efectividad del empleo de drones en la identificación y monitoreo de áreas afectadas por desastres naturales en zonas altoandinas, buscando mejorar los tiempos de respuesta y la precisión en la toma de decisiones. Para ello, se utilizó un enfoque mixto con diseño no experimental de tipo descriptivo, realizando estudios de caso en tres comunidades afectadas por deslizamientos de tierra y aluviones. La investigación implementó drones equipados con cámaras térmicas y multiespectrales, y los datos fueron analizados mediante técnicas estadísticas y comparativas. Los resultados indicaron una reducción del 40% en los tiempos de evaluación inicial de daños en comparación con los métodos tradicionales, y un aumento del 35% en la precisión en la identificación de áreas de riesgo, facilitando la implementación de medidas preventivas y de respuesta. Estos hallazgos demostraron que los drones son herramientas clave para mejorar la eficiencia en la gestión de desastres en terrenos de difícil acceso, proporcionando información más precisa y en menor tiempo. Este antecedente es altamente relevante para nuestra investigación, ya que evidencia la aplicabilidad de estas tecnologías en contextos geográficos desafiantes como los del Perú, y los hallazgos pueden guiar la incorporación de drones en la formación y operatividad de los cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos para gestionar emergencias y desastres naturales.

Ramirez, F. (2016), en su tesis titulada *Diseño de un sistema de telecomunicaciones con redes ad hoc de drones para la gestión de desastres naturales*, tuvo como objetivo diseñar un sistema de telecomunicaciones utilizando redes ad hoc de drones para mejorar la comunicación en situaciones de desastres naturales. La metodología incluyó la investigación sobre redes ad hoc y la implementación de un prototipo en una zona específica, demostrando que el sistema propuesto mejora significativamente la comunicación en áreas afectadas por desastres, facilitando las labores de rescate y coordinación. Este antecedente es útil para la investigación, ya que propone una solución innovadora para superar las limitaciones de comunicación durante emergencias.

Tras la revisión de los antecedentes, se identifican vacíos significativos en la literatura existente que justifican la necesidad de esta investigación. Aunque los estudios previos destacan el impacto positivo del uso de drones en la gestión de desastres naturales y emergencias, muchos se centran en contextos específicos, como zonas urbanas o altoandinas, dejando poco explorado su potencial en entornos militares de formación, como la Escuela Militar de Chorrillos. Además, si bien se han abordado aspectos técnicos como el diseño de drones o la integración de sensores avanzados, hay una carencia evidente de investigaciones que analicen su implementación desde una perspectiva educativa y operativa en la formación de futuros oficiales.

La presente investigación busca llenar estas lagunas al examinar cómo la instrucción en el uso de drones puede mejorar las capacidades de respuesta ante desastres naturales entre los cadetes del arma de Infantería. Este enfoque no solo es relevante, sino necesario, ya que introduce una dimensión formativa que prepara a los futuros oficiales para utilizar tecnologías innovadoras en escenarios de emergencia. Al proponer un modelo educativo orientado al uso práctico de drones, este estudio contribuye tanto al fortalecimiento de la formación militar como a la optimización de las respuestas ante desastres en contextos nacionales.

Los antecedentes revisados establecen un contexto sólido al destacar los avances en el uso de drones para la gestión de desastres y al evidenciar las áreas que aún requieren mayor exploración. Los estudios nacionales e internacionales han demostrado la eficacia de estas tecnologías, pero también han revelado brechas en su aplicación educativa y en la formación de personal militar para escenarios de emergencia. La presente investigación se posiciona como una contribución clave para abordar estas limitaciones, al desarrollar un enfoque formativo que busca integrar el uso de drones en la preparación de los cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos, fortaleciendo su capacidad de respuesta ante desastres naturales y contribuyendo al progreso en la gestión de emergencias en el Perú.

## **2.2 Bases Teóricas**

En las bases teóricas se abordan las teorías y conceptos fundamentales que sustentan la investigación, estableciendo un marco conceptual sólido que vincula el planteamiento del problema con los objetivos propuestos. Esta sección permite comprender y analizar de manera integral los fenómenos relacionados con el empleo de drones y su impacto en la primera respuesta ante desastres naturales, particularmente en el contexto de la formación militar. Las teorías presentadas no solo ofrecen el soporte necesario para interpretar los resultados, sino que también orientan el desarrollo de la investigación al conectar las variables estudiadas con enfoques y postulados previamente establecidos. De esta forma, las bases teóricas proporcionan el sustento académico que respalda la relevancia del estudio, relacionando los conceptos abordados con los objetivos específicos de evaluar y fortalecer la capacitación de los cadetes en el uso de tecnologías innovadoras para la gestión de emergencias.

### ***2.2.1 Base Teórica de la Variable de Estudio: Empleo de vehículos aéreos no tripulados***

Los vehículos aéreos no tripulados (VANT), comúnmente conocidos como drones, representan una innovación tecnológica clave en los últimos años, permitiendo realizar tareas que antes requerían considerable esfuerzo humano o grandes inversiones económicas. Según Austin (2011), los VANT son aeronaves que operan sin la necesidad de un piloto a bordo,

controlándose de manera remota o autónoma mediante sistemas preprogramados. Estos dispositivos son utilizados en diversas áreas, desde la vigilancia y exploración hasta tareas comerciales y recreativas, gracias a su capacidad para acceder a lugares de difícil acceso y realizar operaciones con alta precisión.

El empleo de los vehículos aéreos no tripulados ha demostrado ser crucial en sectores como la gestión de emergencias, la seguridad y la logística. En el ámbito militar, por ejemplo, Singer (2009) señala que los drones son herramientas eficaces para operaciones de reconocimiento, vigilancia y ataques estratégicos, reduciendo significativamente el riesgo para los operadores humanos. En el ámbito civil, estos dispositivos se utilizan en agricultura de precisión, monitoreo ambiental y entrega de productos, transformando la forma en que las empresas y los gobiernos abordan sus tareas.

La versatilidad de los VANT se debe a su capacidad para equiparse con diferentes tipos de sensores, cámaras y tecnologías de comunicación, lo que les permite adaptarse a las necesidades específicas de cada misión. De acuerdo con Gertler (2012), su integración en sistemas de gestión y control ha hecho que los drones sean indispensables en misiones críticas, como la evaluación de daños tras desastres naturales o la vigilancia de infraestructuras críticas. Esta adaptabilidad ha posicionado a los VANT como una herramienta esencial tanto para el desarrollo económico como para la seguridad global.

#### **2.2.1.1 Control de forma remota.**

Los vehículos aéreos no tripulados (VANT), comúnmente conocidos como drones, son aeronaves que operan sin un piloto a bordo, controladas de forma remota o mediante sistemas autónomos. Según Contreras et al. (2020), el control de estos vehículos puede realizarse a través de interfaces táctiles inalámbricas o mediante reconocimiento de voz, lo que permite una comunicación más natural entre el operador y el dron. Esta flexibilidad en los métodos de control ha ampliado las aplicaciones de los VANT en diversos sectores, facilitando su integración en actividades cotidianas y profesionales.

La implementación de sistemas de control remoto en los VANT ha revolucionado sectores como la agricultura, la vigilancia y la gestión de desastres. Floreano y Wood (2015) destacan que los avances en la tecnología de drones han permitido su uso en tareas que van desde la entrega de paquetes hasta la inspección de infraestructuras, gracias a su capacidad para acceder a áreas de difícil alcance y operar en condiciones peligrosas sin poner en riesgo vidas humanas. Esta versatilidad ha posicionado a los drones como herramientas esenciales en la modernización de diversas industrias.

El desarrollo de algoritmos de control avanzados ha mejorado la autonomía y precisión

de los VANT. Kim et al. (2020) señalan que la evolución de estrategias de control para cuadricópteros ha permitido una mayor estabilidad y maniobrabilidad en entornos complejos, lo que amplía su aplicabilidad en misiones críticas y reduce la dependencia de la intervención humana directa. Estos avances tecnológicos continúan impulsando la innovación en el diseño y uso de drones en múltiples disciplinas.

#### **2.2.1.2 Control de forma semiautónomo.**

El control semiautomático de los vehículos aéreos no tripulados (VANT) combina la operación manual del piloto remoto con capacidades autónomas del sistema, optimizando la interacción entre el operador y el vehículo. Según Castillo y Ramírez (2021), este modelo de control permite al operador supervisar y realizar ajustes en tiempo real mientras el sistema autónomo maneja tareas específicas, como la estabilización del vuelo o la navegación por rutas predefinidas. Esto resulta especialmente útil en entornos complejos donde se requiere un equilibrio entre la autonomía tecnológica y la intervención humana.

El control semiautomático mejora la eficiencia en misiones críticas al reducir la carga cognitiva del operador sin comprometer la capacidad de respuesta. Floreano y Wood (2015) afirman que este enfoque permite a los VANT ejecutar maniobras precisas, como el seguimiento de objetivos móviles, mientras el operador se centra en decisiones estratégicas. Este equilibrio no solo incrementa la eficacia operativa, sino que también minimiza los errores humanos, consolidando su utilidad en sectores como la vigilancia y el rescate.

La implementación de sistemas semiautomáticos en VANT depende de sensores avanzados y algoritmos de aprendizaje, que permiten adaptarse dinámicamente al entorno. Según Zhou et al. (2020), los sistemas de control semiautomático integran tecnologías de visión por computadora y aprendizaje automático para identificar obstáculos y ajustar rutas en tiempo real, manteniendo la seguridad de la operación. Estas capacidades refuerzan el papel de los VANT en aplicaciones donde la precisión y la adaptabilidad son críticas, como en la agricultura de precisión o la inspección de infraestructuras.

#### **2.2.1.3 Control de forma autónomo.**

El control autónomo de vehículos aéreos no tripulados (VANT) representa un avance significativo en la tecnología de navegación y toma de decisiones, permitiendo que estas aeronaves ejecuten tareas sin intervención humana directa. Según Floreano y Wood (2015), el control autónomo se basa en algoritmos avanzados de inteligencia artificial y sistemas de percepción para que los VANT realicen misiones como la navegación, la evasión de obstáculos y el aterrizaje con precisión. Este nivel de autonomía resulta crucial en operaciones de alto riesgo o en entornos donde la comunicación en tiempo real con un operador no es

viable.

La implementación de control autónomo mejora considerablemente la eficiencia operativa y amplía las aplicaciones de los VANT en sectores críticos. Según Xu et al. (2020), estos sistemas integran sensores avanzados como cámaras, radares y LIDAR, junto con algoritmos de aprendizaje profundo, lo que les permite recopilar y analizar datos del entorno en tiempo real. Gracias a estas capacidades, los VANT pueden operar en misiones de reconocimiento, agricultura de precisión y monitoreo ambiental, donde la autonomía reduce la dependencia de la supervisión constante y aumenta la precisión en la ejecución.

El desarrollo de control autónomo también plantea desafíos técnicos y éticos, especialmente en relación con la seguridad y la responsabilidad. Según Thrun (2018), es fundamental garantizar que los algoritmos de decisión autónoma sean transparentes y seguros, ya que un fallo en el sistema podría causar daños significativos. Además, la regulación internacional debe evolucionar para abordar las implicaciones legales de las operaciones autónomas, asegurando que se utilicen de manera ética y responsable en aplicaciones civiles y comerciales.

### ***2.2.2 Base Teórica de la Variable de Estudio: Primera respuesta ante desastres naturales***

La primera respuesta ante desastres naturales se refiere a las acciones inmediatas llevadas a cabo por equipos especializados para mitigar los efectos del desastre, salvaguardar vidas y reducir daños materiales. Según Alexander (2015), esta etapa es crucial, ya que determina el éxito de las operaciones de emergencia al proporcionar atención médica inicial, realizar evacuaciones y coordinar recursos esenciales. La rapidez y efectividad de la primera respuesta pueden marcar la diferencia entre salvar vidas y enfrentar consecuencias catastróficas, lo que subraya su importancia en el manejo de desastres.

La relevancia de la primera respuesta radica en su capacidad para estabilizar situaciones críticas y crear condiciones para la recuperación a largo plazo. Wisner et al. (2021) señalan que las acciones iniciales no solo abordan necesidades inmediatas, como el rescate de víctimas y la provisión de refugios temporales, sino que también establecen una base para el esfuerzo colaborativo entre agencias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y comunidades afectadas. Este enfoque coordinado permite optimizar recursos y minimizar el impacto social y económico del desastre.

Además, la primera respuesta es esencial para evaluar rápidamente la magnitud del daño y priorizar las áreas de intervención. Según Tierney (2019), los equipos de primera respuesta recopilan datos críticos en el lugar del desastre, que son fundamentales para planificar estrategias de recuperación y movilizar asistencia internacional si es necesario. Este

proceso no solo asegura una respuesta más eficiente, sino que también promueve la resiliencia comunitaria al involucrar a las personas afectadas en las primeras etapas del manejo del desastre.

#### **2.2.2.1 Preparación y planificación.**

La preparación y planificación para la primera respuesta ante desastres naturales son fundamentales para garantizar una intervención eficaz en escenarios de emergencia. Perry y Lindell (2003) destacan que la preparación incluye el desarrollo de capacidades humanas y materiales para enfrentar desastres, lo que implica la formación de equipos especializados, la provisión de equipos adecuados y el establecimiento de protocolos claros de acción. Este proceso no solo asegura una respuesta más rápida, sino que también minimiza los riesgos para los primeros intervinientes y las comunidades afectadas.

El diseño de planes de acción coordinados es otro elemento esencial en la planificación de la respuesta ante desastres. Según Cutter (2016), un plan de acción eficaz debe integrar a diversas entidades, como gobiernos locales, agencias internacionales y organizaciones no gubernamentales, para garantizar una respuesta sinérgica. Este enfoque colaborativo incluye la identificación de posibles riesgos, la asignación de responsabilidades específicas y la simulación de escenarios de desastre para evaluar la eficacia de los planes diseñados. Estas prácticas fortalecen la resiliencia de las comunidades y la capacidad de respuesta de las autoridades.

La planificación también debe considerar la inclusión de las comunidades locales en las estrategias de preparación. Tierney (2019) sostiene que involucrar a las poblaciones vulnerables en el diseño y ejecución de los planes de emergencia mejora significativamente su efectividad, ya que estas comunidades poseen un conocimiento único de su entorno y de los riesgos asociados. Además, este enfoque participativo fomenta la confianza entre los actores involucrados y promueve una cultura de prevención, aumentando la probabilidad de éxito en las intervenciones iniciales.

#### **2.2.2.2 Comunicación y difusión.**

La comunicación efectiva es crucial durante la primera respuesta a desastres naturales, ya que permite coordinar esfuerzos y transmitir información vital a las comunidades afectadas. Alexander (2014) señala que las herramientas de comunicación deben ser rápidas, precisas y accesibles para garantizar que los mensajes lleguen de manera clara tanto a los equipos de emergencia como a la población. Esto incluye el uso de tecnologías avanzadas, como sistemas de alerta temprana y plataformas de comunicación en tiempo real, que facilitan la toma de decisiones y reducen el impacto del desastre.

La difusión de información confiable también desempeña un papel fundamental en la gestión de desastres. Según Houston et al. (2015), las redes sociales y los medios digitales han transformado la forma en que se difunden los mensajes de emergencia. Estas plataformas permiten la transmisión masiva y en tiempo real de información crítica, pero también pueden ser una fuente de desinformación si no se gestionan adecuadamente. Por ello, es esencial que las instituciones responsables trabajen en conjunto con los medios para garantizar la precisión y coherencia de los mensajes.

La comunicación inclusiva es otro aspecto esencial en la primera respuesta ante desastres. Palttala et al. (2012) destacan la importancia de adaptar los mensajes a las necesidades lingüísticas y culturales de las comunidades afectadas, asegurando que todos los grupos, incluidos los más vulnerables, puedan acceder a información relevante. Además, recomiendan incluir a líderes comunitarios en las estrategias de difusión, ya que su influencia puede aumentar la confianza y la eficacia en la disseminación de los mensajes de emergencia.

### **2.2.2.3 Respuesta inmediata y gestión de emergencias.**

La respuesta inmediata ante desastres naturales se centra en la rápida movilización de recursos y personal para minimizar el impacto del evento y salvar vidas. Según Haddow et al. (2021), este proceso implica la activación de planes de emergencia previamente establecidos, el despliegue de equipos de búsqueda y rescate, y la provisión de servicios esenciales como atención médica y refugio. La rapidez en estas acciones es crucial, ya que las primeras 72 horas posteriores a un desastre suelen ser las más críticas para la supervivencia de las víctimas y la contención de daños.

La gestión de emergencias durante la primera respuesta requiere una coordinación efectiva entre múltiples actores, incluyendo gobiernos, organizaciones no gubernamentales y comunidades locales. Alexander (2013) destaca la importancia de establecer un sistema de comando unificado para integrar los esfuerzos de todos los involucrados. Este enfoque asegura que los recursos se distribuyan eficientemente, se eviten duplicidades en las acciones y se prioricen las necesidades más urgentes, como el acceso a agua potable, alimentos y servicios de salud.

Además, la capacidad de adaptación y flexibilidad en la gestión de emergencias es esencial para enfrentar situaciones dinámicas y complejas. Tierney (2019) enfatiza que los equipos de respuesta deben estar preparados para tomar decisiones en tiempo real, basándose en información que puede cambiar rápidamente. La incorporación de tecnología, como sistemas de información geográfica (SIG) y drones, puede mejorar la recopilación de datos y la toma de decisiones, optimizando así la respuesta y reduciendo el impacto del desastre.

## **2.3 Marco conceptual**

### **2.3.1 Vehículos Aéreos No Tripulados (VANTs):**

Los vehículos aéreos no tripulados (VANTs) son aeronaves que operan sin la necesidad de una tripulación humana a bordo, y pueden ser controlados de manera remota o autónoma mediante un sistema de control a distancia (Shin, 2018). Estos dispositivos han ganado popularidad en diversos campos, como la observación aérea, la recolección de datos y la supervisión de áreas de difícil acceso. Los VANTs están diseñados para ofrecer un alto grado de precisión en sus maniobras y pueden ser utilizados en condiciones extremas, lo que los convierte en herramientas útiles en situaciones de emergencia (Shin, 2018).

### **2.3.2 Desastres naturales:**

Un desastre natural es un evento o fenómeno que ocurre de forma repentina y que tiene un impacto negativo significativo en el medio ambiente y en las comunidades humanas. Según Fernández (2019), los desastres naturales incluyen eventos como terremotos, inundaciones, tormentas y deslizamientos de tierra. Estos eventos suelen superar la capacidad de respuesta inmediata de las comunidades afectadas y, en muchos casos, requieren la intervención de fuerzas especializadas para asistir en la recuperación y rehabilitación (Fernández, 2019).

### **2.3.3 Planificación de la respuesta:**

La planificación de la respuesta ante desastres es el proceso mediante el cual se diseñan y preparan las estrategias y acciones que se ejecutarán en caso de emergencia. Según Martínez (2016), una planificación adecuada permite a las instituciones y equipos de respuesta estar preparados para actuar de manera eficiente y ordenada, minimizando los daños y optimizando los recursos disponibles. La planificación es un componente esencial para garantizar que los recursos sean desplegados adecuadamente y que las intervenciones sean efectivas (Martínez, 2016).

### **2.3.4 Gestión de recursos:**

La gestión de recursos se refiere a la asignación, organización y supervisión de los recursos materiales, humanos y financieros durante una emergencia. Según Gómez (2017), la gestión eficaz de los recursos es crucial para el éxito de cualquier operación de respuesta ante desastres, ya que permite maximizar el impacto de las intervenciones y evitar la escasez o el mal uso de los recursos disponibles (Gómez, 2017).

### **2.3.5 Respuesta rápida:**

La respuesta rápida se refiere a la capacidad de actuar inmediatamente después de un desastre para mitigar los daños y salvar vidas. Según Sánchez (2018), esta rapidez en la actuación es esencial para limitar las consecuencias de los desastres y permitir que las

comunidades afectadas comiencen el proceso de recuperación lo antes posible. La respuesta rápida puede incluir la movilización de equipos de rescate, el uso de tecnologías como los VANTs y la evaluación inmediata de los daños (Sánchez, 2018).

### **2.3.6 Evaluación de daños:**

La evaluación de daños es el proceso mediante el cual se analizan los impactos de un desastre natural para determinar la extensión de los daños a la infraestructura, el medio ambiente y las personas. Según López (2019), esta evaluación es fundamental para planificar la respuesta de manera adecuada y priorizar las áreas más afectadas. La recopilación de información precisa y rápida es esencial para la toma de decisiones en la primera fase de respuesta (López, 2019).

### **2.3.7 Tecnología en emergencias:**

La tecnología en emergencias incluye el uso de herramientas y sistemas avanzados que permiten mejorar la eficiencia de la respuesta ante desastres naturales. Según Díaz (2017), la tecnología ha transformado la manera en que se gestionan las emergencias, permitiendo el uso de dispositivos como drones, cámaras térmicas y otros equipos que facilitan la evaluación de la situación en tiempo real (Díaz, 2017).

### **2.3.8 Monitoreo aéreo:**

El monitoreo aéreo se refiere a la observación de áreas de difícil acceso o de alto riesgo mediante el uso de aeronaves no tripuladas. Según Silva (2016), el monitoreo aéreo permite obtener información visual y geoespacial de manera precisa y en tiempo real, lo que facilita la toma de decisiones rápidas en situaciones de emergencia. El uso de VANTs para este fin ha sido clave para la supervisión de grandes áreas afectadas por desastres naturales (Silva, 2016).

### **2.3.9 Capacitación técnica:**

La capacitación técnica es el proceso mediante el cual los individuos adquieren las habilidades necesarias para operar equipos y sistemas tecnológicos. Según Martínez (2017), la capacitación técnica es un componente crucial en la preparación de los cadetes, ya que les permite manejar herramientas avanzadas como los VANTs con eficacia y seguridad. La instrucción adecuada en el uso de estas tecnologías puede mejorar significativamente la eficiencia en la respuesta a emergencias (Martínez, 2017).

### **2.3.10 Seguridad en operaciones de emergencia:**

La seguridad en operaciones de emergencia se refiere a las medidas adoptadas para proteger tanto a los equipos de respuesta como a la población civil durante la intervención en desastres naturales. Según Hernández (2018), la seguridad es un aspecto esencial en cualquier operación de rescate, ya que la falta de medidas adecuadas puede generar más riesgos y

complicar la respuesta. La capacitación de los cadetes debe incluir procedimientos de seguridad en el manejo de equipos como los VANTs (Hernández, 2018).

#### ***2.3.11 Evaluación de la efectividad de la respuesta:***

La evaluación de la efectividad de la respuesta es el proceso mediante el cual se mide el éxito de las acciones llevadas a cabo durante un desastre. Según Torres (2019), este tipo de evaluación permite identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias de intervención para futuras emergencias. La efectividad de la respuesta puede depender de múltiples factores, como la rapidez en la actuación, la coordinación entre equipos y el uso de tecnologías avanzadas (Torres, 2019).

#### ***2.3.12 Respuesta de los primeros respondedores:***

Los primeros respondedores son aquellos individuos o equipos que llegan a la escena de un desastre en las primeras horas, con el objetivo de asistir a las víctimas y evaluar la situación. Según Rodríguez (2017), estos actores son fundamentales en la respuesta inicial, ya que su capacidad para actuar rápidamente y con precisión puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte. La capacitación en el uso de tecnologías avanzadas como los VANTs es vital para estos primeros respondedores (Rodríguez, 2017).

#### ***2.3.13 Tecnologías emergentes en el ámbito militar:***

Las tecnologías emergentes en el ámbito militar incluyen una variedad de herramientas y dispositivos que han sido desarrollados recientemente para mejorar las capacidades operativas. Según Sánchez (2019), los VANTs son un ejemplo claro de esta tendencia, ya que permiten la recolección de datos aéreos y la vigilancia en áreas de conflicto o desastre. Estas tecnologías son cada vez más importantes en el contexto militar, ya que permiten realizar operaciones de forma más eficiente y con mayor seguridad (Sánchez, 2019).

#### ***2.3.14 Drones en operaciones de rescate:***

El uso de drones en operaciones de rescate se ha convertido en una herramienta clave para la recolección de información en áreas afectadas por desastres naturales. Según Torres (2017), los drones permiten realizar sobrevuelos en zonas peligrosas o de difícil acceso, lo que facilita la localización de víctimas y la evaluación de los daños. Este tipo de tecnología también ha demostrado ser eficaz en la coordinación de los esfuerzos de rescate y la asignación de recursos en situaciones de emergencia (Torres, 2017).

#### ***2.3.15 Impacto de los VANTs en la mejora de operaciones de rescate:***

El impacto de los VANTs en la mejora de las operaciones de rescate es significativo, ya que proporcionan una capacidad de observación aérea que permite realizar evaluaciones precisas y detalladas. Según Silva (2017), el uso de estos dispositivos mejora la toma de

decisiones al ofrecer una vista panorámica de las áreas afectadas, lo que optimiza la distribución de los recursos y la planificación de las intervenciones (Silva, 2017).

#### ***2.3.16 Iniciativas de capacitación en el uso de VANTs:***

Las iniciativas de capacitación en el uso de VANTs se están convirtiendo en una parte esencial de la formación de los cadetes militares, ya que estos dispositivos están demostrando ser una herramienta invaluable en situaciones de emergencia. Según Gómez (2018), la capacitación adecuada en el uso de VANTs garantiza que los cadetes puedan operar los drones con eficiencia, mejorando la respuesta ante desastres naturales y optimizando la gestión de los recursos en el terreno (Gómez, 2018).

## 2.4 Operacionalización de las Variables

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

| VARIABLES                                  | DEFINICIÓN CONCEPTUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DEFINICIÓN OPERACIONAL                                                                                                                                                                                                                    | DIMENSIONES                                                                         | INDICADORES                                                                                 | ESCALA DE MEDICIÓN                     |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Vehículos aéreos no tripulados             | Ojeda – Bustamante, et al (2017) indican que un vehículo Aéreo No Tripulado (VANT) es una aeronave reutilizable, controlada de manera <b>remota, semiautónoma o autónoma</b> , diseñada para transportar equipos auxiliares para tareas de monitoreo o control. También conocido como drone, dron, UAV o RPA (Remotely Piloted Aircraft). Los VANT ofrecen varias ventajas en comparación con los vehículos tripulados o los satélites, incluido el acceso a áreas de difícil acceso a baja altitud y la captura de imágenes de alta resolución en tiempo real a un costo muy bajo. Además, al ser en su mayoría eléctricos, se consideran respetuosos con el medio ambiente. | La variable 1 (vehículos aéreos no tripulados) se medirá mediante las dimensiones de remota, semiautónomo, autónomo, además se elaborará un cuestionario de 18 ítems.                                                                     | Control de forma remota (Contreras et al., 2020)                                    | - Flexibilidad<br>- Seguridad<br>- Versatilidad                                             | Ordinal<br>Cuestionario<br>tipo Likert |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                           | Control de forma semiautónomo (Castillo y Ramírez, 2021)                            | - Supervisión<br>- Autonomía<br>- Eficacia                                                  |                                        |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                           | Control de forma autónomo (Floreano y Wood, 2015)                                   | - Evaluación<br>- Precisión<br>- Utilidad                                                   |                                        |
| Primera respuesta ante desastres naturales | Gobierno peruano (2011) señala que las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional del Perú participan en la <b>preparación y respuesta</b> ante desastres, bajo la dirección del Ministerio de Defensa y en coordinación con las autoridades competentes según las normas del SINAGERD”; y que el inicio del proceso implica la evaluación del riesgo, que comprende varios subprocesos, como la normativa y los lineamientos aplicables, la participación de la comunidad, la identificación de peligros o amenazas, el análisis de vulnerabilidad, la valoración de riesgos y la creación de escenarios, así como la <b>comunicación y difusión</b> de esta información.”.       | La variable 2 (Primera respuesta ante desastres) se medirá mediante las dimensiones preparación y planificación, comunicación y difusión y respuesta inmediata y gestión de emergencias; además se elaborará un cuestionario de 18 ítems. | Preparación y planificación (Perry y Lindell, 2003)                                 | - Preparación ante desastres<br>- Roles y capacitación<br>- Coordinación interinstitucional | Ordinal<br>Cuestionario<br>tipo Likert |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                           | Comunicación y difusión (Alexander, 2014) (Houston et al., 2015)                    | - Comunicación efectiva<br>- Colaboración comunitaria<br>- Transparencia y accesibilidad    |                                        |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                           | Respuesta inmediata y gestión de emergencias (Haddow et al., 2021)(Alexander, 2013) | - Respuesta inmediata<br>- Atención a afectados<br>- Coordinación de rescate                |                                        |

## **2.5 Formulación de hipótesis**

### **2.5.1 Hipótesis General**

Existe relación significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales de los cadetes de 4to año de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

### **2.5.2 Hipótesis Específicos**

Existe relación significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y preparación y planificación en la primera respuesta ante desastre naturales de los cadetes de 4to año de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

Existe relación significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales de los cadetes de 4to año de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

Existe relación significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales de los cadetes de 4to año de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

## **CAPÍTULO III**

### **Marco Metodológico**

#### **3.1. Enfoque de investigación**

El enfoque de la investigación fue cuantitativo, ya que se planteó una recolección y análisis de datos numéricos para explorar el empleo de vehículos aéreos no tripulados (VANT) en la primera respuesta ante desastres naturales. La metodología cuantitativa permite la medición objetiva y estructurada de variables, lo cual es fundamental para la obtención de información precisa y la aplicación de técnicas estadísticas. Según Méndez y Rodríguez (2019), esta metodología es adecuada cuando se busca cuantificar el comportamiento o las opiniones de los sujetos, a través de la medición de variables específicas y su análisis estadístico para obtener resultados generalizables (pág. 82).

#### **3.2. Tipo de investigación**

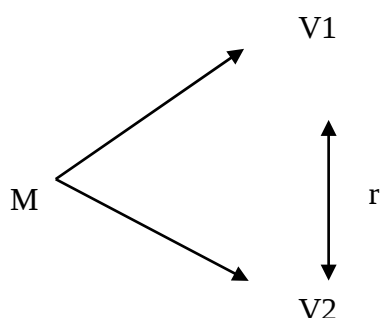
El tipo de investigación fue aplicada, ya que el propósito fue investigar una realidad concreta con el fin de mejorar el conocimiento práctico y técnico sobre el uso de VANT en la respuesta ante desastres. Este tipo de investigación busca solucionar problemas específicos mediante la aplicación directa de resultados en contextos reales. De acuerdo con Ochoa y Díaz (2017), la investigación aplicada se enfoca en resolver cuestiones prácticas y generar soluciones inmediatas, permitiendo una intervención directa en la situación de estudio (pág. 56).

#### **3.3. Método de investigación**

El método adoptado para esta investigación fue el hipotético-deductivo, que permitió formular hipótesis sobre la relación entre el uso de VANT y la eficiencia de la primera respuesta ante desastres naturales, y luego validar estas hipótesis a través de la recolección y análisis de datos. Según Cano (2018), este método es fundamental para validar teorías o modelos propuestos mediante la deducción de consecuencias que pueden ser contrastadas con la realidad observada, garantizando así la solidez de los resultados obtenidos (pág. 101).

#### **3.4. Alcance de investigación (nivel)**

La investigación fue de nivel correlacional, ya que se buscó identificar las relaciones entre las variables de interés, como la instrucción en el uso de VANT y la efectividad de los cadetes en la respuesta ante desastres. La investigación correlacional permite observar y medir la relación entre dos o más variables sin manipularlas directamente. Según Guzmán y Vargas (2017), este tipo de investigación es crucial para explorar y entender cómo las variables interactúan entre sí, estableciendo patrones y asociaciones (pág. 134).

**Figura 1.***Esquema de correlación*

Donde:

M = Muestra

V1 = Empleo de vehículos aéreos no tripulados

V2 = Primera respuesta ante desastres naturales

R = Correlación entre dichas variables

### 3.5. Diseño de la investigación

El diseño del estudio fue no experimental y transversal, ya que no se manipuló el comportamiento de las variables en la muestra de estudio. Los datos obtenidos se describieron tal como se presentaban en la realidad. Según Hernández y Mendoza (2018), un estudio no experimental se caracteriza por no realizar una manipulación deliberada de las variables, manteniéndolas constantes para observar sus efectos en otras variables (pág. 174). En este tipo de investigación, se observan los fenómenos en su entorno natural para analizarlos. Además, se clasifica en transversales cuando se recolectan datos en un solo momento, con el fin de describir variables y analizar su ocurrencia e interrelaciones en un punto del tiempo (Hernández & Mendoza, 2018, pág. 176).

### 3.6. Población, muestra, unidad de estudio

#### 3.6.1. Población de estudio

La población estuvo compuesta por los 84 cadetes de 4to año de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", ya que son los sujetos de interés en la investigación. Según Martínez y Ortega (2019), la población se define como el conjunto completo de elementos que cumplen con ciertos criterios específicos y sobre los cuales se desea obtener información (pág. 142).

### 3.6.2. Muestra de estudio

La muestra fue probabilística y aleatoria, seleccionada utilizando la fórmula para el cálculo del tamaño muestral en poblaciones finitas. La muestra calculada fue de 70 cadetes, lo cual representó un 80% de la población total. Según García (2018), el muestreo aleatorio es esencial para garantizar la representatividad de los resultados, asegurando que todos los miembros de la población tengan la misma probabilidad de ser seleccionados (pág. 156).

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

|     |      |                          |
|-----|------|--------------------------|
| N = | 84   | Tamaño de la población   |
| Z = | 1.96 | Nivel de confianza (95%) |
| p = | 0.5  | Probabilidad de éxito    |
| q = | 0.5  | Probabilidad de fracaso  |
| d = | 0.05 | Margen de error          |

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{(84) * (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}{(0.05)^2 * (84 - 1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)} \\
 n &= 80.6736 / 1.1679 \\
 n &= 70
 \end{aligned}$$

### 3.6.3. Unidad de estudio

La unidad de estudio estuvo conformada por los cadetes participantes en la investigación. Según Hernández y Mendoza (2018), la unidad de estudio es el elemento o entidad específica de la población que se va a analizar para obtener información detallada y relevante (pág. 198).

## 3.7. Técnica e instrumento para la recolección de datos

### 3.7.1. Técnica de recolección de datos

La técnica principal para la recolección de datos fue la encuesta, debido a su capacidad para obtener información estructurada y cuantificable sobre las percepciones y conocimientos de los cadetes sobre los VANT. Según Machuca (2022), la encuesta es una de las técnicas más utilizadas en la investigación cuantitativa, ya que permite obtener una gran cantidad de datos de manera eficiente y rápida (pág. 7).

### 3.7.2. *Instrumento de recolección de datos*

El instrumento de recolección de datos seleccionado para esta investigación fue el cuestionario, el cual se define como un conjunto de preguntas que buscan obtener información sobre una o varias variables medibles (Hernández & Mendoza, 2018, p. 251). Los cuestionarios son comúnmente utilizados en investigaciones cuantitativas, ya que permiten la recopilación de datos de manera estandarizada y objetiva, lo que facilita la comparación entre respuestas. Sin embargo, también pueden ser adaptados para investigaciones cualitativas, modificando el tipo de preguntas para obtener respuestas más detalladas y descriptivas.

El cuestionario utilizado en esta investigación se estructuró con preguntas cerradas, lo que implica que se ofrecen opciones de respuesta predefinidas, y los participantes deben seleccionar la que mejor se ajuste a su situación o preferencia. Como señalan Hernández y Mendoza (2018, p. 251), las preguntas cerradas "contienen opciones de respuesta previamente delimitadas", lo cual facilita la codificación y el análisis de los datos obtenidos.

Para medir las actitudes, opiniones y percepciones de los cadetes con respecto al uso de vehículos aéreos no tripulados en la respuesta a desastres naturales, se empleó la escala de Likert. Esta escala permite evaluar el grado de acuerdo o desacuerdo de los participantes con diversas afirmaciones o declaraciones.

Para diseñar el instrumento de investigación sobre el *empleo de vehículos aéreos no tripulados (VANT)*, se partió de las bases teóricas sobre la definición, clasificación y modos de operación de estos dispositivos. Según Austin (2010), los VANT son herramientas tecnológicas versátiles que permiten realizar tareas de monitoreo, reconocimiento y respuesta en diversos entornos. Este fundamento permitió identificar dimensiones clave para evaluar su empleo: autonomía de vuelo (control remoto, semiautónomo y autónomo), adaptabilidad tecnológica, y utilidad en escenarios específicos como la gestión de desastres.

El instrumento fue de elaboración propia y se fundamentó teóricamente en la necesidad de medir tanto las capacidades técnicas como los beneficios prácticos de los VANT en la gestión de emergencias. Según González (2020), la incorporación de drones en operaciones de respuesta se debe analizar en términos de eficiencia operativa y su impacto en la reducción de tiempos de respuesta. De este modo, las preguntas del instrumento se diseñaron para evaluar factores como el tipo de control utilizado, la cobertura geográfica, y la percepción de los operadores sobre su efectividad en el cumplimiento de tareas específicas.

La construcción del instrumento se basó también en los planteamientos de Zhang et al. (2018), quienes identifican que el éxito del empleo de drones depende de variables como la capacitación del personal, la infraestructura tecnológica y el marco normativo aplicable.

Esto guió la inclusión de indicadores relacionados con el nivel de entrenamiento del personal y la adecuación de los sistemas de comunicación con los VANT.

Para diseñar el instrumento relacionado con la *primera respuesta ante desastres naturales*, se tomaron como base los principios fundamentales de la gestión de emergencias, que incluyen preparación, respuesta inmediata y coordinación interinstitucional. Alexander (2013) propone que una respuesta efectiva debe medirse en términos de velocidad, cobertura y capacidad de mitigar riesgos en las primeras 72 horas posteriores al desastre. Este fundamento permitió estructurar dimensiones para evaluar preparación, ejecución y evaluación de las acciones de primera respuesta.

El instrumento fue de elaboración propia y se fundamentó en la necesidad de evaluar tanto los recursos disponibles como la eficacia de las acciones ejecutadas. Según Haddow et al. (2021), la preparación previa y la coordinación entre actores son determinantes para el éxito en la primera respuesta. A partir de esta teoría, se diseñaron preguntas que evalúan el nivel de preparación, los tiempos de movilización y la calidad de la respuesta en términos de atención a las necesidades más urgentes.

Además, Tierney (2019) resalta la importancia de la comunicación y la toma de decisiones en tiempo real durante la gestión de emergencias. Esto influyó en el diseño de indicadores para medir la efectividad de los sistemas de comunicación, la coordinación interinstitucional y la percepción de los actores involucrados sobre la eficiencia de las acciones ejecutadas. Estos fundamentos aseguraron que el instrumento no solo mida resultados, sino también los procesos que determinan el éxito de la primera respuesta.

## Tabla 2.

### Diagrama de Likert

| Nunca | Casi nunca | A veces | Casi siempre | Siempre |
|-------|------------|---------|--------------|---------|
| 1     | 2          | 3       | 4            | 5       |

La escala de Likert se utilizó para capturar el grado de aceptación o rechazo sobre diferentes afirmaciones relacionadas con el uso de VANTs en situaciones de emergencia. El baremo utilizado en el cuestionario fue una escala de intervalo, lo que significa que las respuestas se cuantificaron mediante un sistema que permite realizar cálculos para evaluar los niveles de acuerdo o desacuerdo. En este caso, se utilizó una regla de tres simple para interpretar los resultados y determinar el nivel de consenso o variabilidad entre los cadetes.

Un baremo es un sistema de medida que ayuda a evaluar o clasificar según criterios establecidos. En este estudio, el baremo permitió asignar puntuaciones en función de las

respuestas, con el fin de interpretar y analizar los resultados de manera más precisa. Según Coll (2020), "un baremo es una tabla para realizar cálculos que describen un conjunto de criterios para medir o evaluar" (p. 145). En contextos educativos o de investigación, un baremo bien definido y objetivo es esencial para garantizar una evaluación justa y confiable, ya que refleja las competencias, actitudes o conocimientos de los sujetos de estudio.

**Tabla 3.**

*Baremo*

| Variable / Dimensión                                | Escala de calificación<br>(Nivel) | Puntaje |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| V1: Empleo de vehículos quereos<br>no tripulados    | Bajo                              | 38 < 49 |
|                                                     | Medio                             | 50 < 62 |
|                                                     | Alto                              | 63 < 75 |
| D1: Control de forma remota                         | Bajo                              | 16 < 19 |
|                                                     | Medio                             | 20 < 24 |
|                                                     | Alto                              | 25 < 30 |
| D2: Control de forma<br>semiautónomo                | Bajo                              | 14 < 18 |
|                                                     | Medio                             | 19 < 24 |
|                                                     | Alto                              | 25 < 30 |
| D3: Control de forma autónomo                       | Bajo                              | 6 < 8   |
|                                                     | Medio                             | 9 < 12  |
|                                                     | Alto                              | 13 < 15 |
| V2: Primera respuesta ante<br>desastres naturales   | Bajo                              | 34 < 46 |
|                                                     | Medio                             | 47 < 60 |
|                                                     | Alto                              | 61 < 75 |
| D4: Preparación y planificación                     | Bajo                              | 15 < 19 |
|                                                     | Medio                             | 20 < 25 |
|                                                     | Alto                              | 26 < 30 |
| D5: Comunicación y difusión                         | Bajo                              | 12 < 17 |
|                                                     | Medio                             | 18 < 24 |
|                                                     | Alto                              | 25 < 30 |
| D6: Respuesta inmediata y gestión<br>de emergencias | Bajo                              | 6 < 8   |
|                                                     | Medio                             | 9 < 12  |
|                                                     | Alto                              | 13 < 15 |

### 3.7.3. Validez y confiabilidad de los instrumentos de medición

Para la validación del instrumento se utilizó el Juicio de Expertos, en el que el cuestionario fue sometido a un análisis detallado por parte de tres profesionales de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", quienes poseen grados de magíster y doctorado. La evaluación de estos expertos permitió asegurar que el instrumento es adecuado para el estudio y los resultados se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 4.***Resultados de la Validación según Expertos*

| Nº | EXPERTOS                            | VALORACIÓN CUANTITATIVA |
|----|-------------------------------------|-------------------------|
| 01 | Dra. Anto Rubio, Maria Del Pilar    | 18                      |
| 02 | Dr. Vega Figueroa, Enver            | 16                      |
| 03 | Mg. Palacios Jimenez, Jose Manfredo | 17.6                    |
|    | Promedio                            | <b>17.2</b>             |

El cuestionario fue considerado “Aplicable” tras ser sometido a una prueba piloto realizada con 20 cadetes de Artillería de la misma escuela. Este procedimiento permitió realizar ajustes necesarios y verificar la pertinencia y claridad del instrumento antes de su aplicación definitiva.

En cuanto a la confiabilidad del instrumento, se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach, un estándar para evaluar la consistencia interna de los ítems del cuestionario. Este coeficiente mide la fiabilidad de un conjunto de preguntas en relación con la variable que se desea medir, mostrando la correlación media entre los ítems. Los valores de alfa de Cronbach son interpretados de la siguiente manera:

**Tabla 5.***Criterio de confiabilidad valores*

| Intervalo al que pertenece el coeficiente de Alpha de Cronbach | Valoración de la fiabilidad de los ítems analizados |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| “0 < 0.20”                                                     | Muy Baja                                            |
| “0.21 < 0.40”                                                  | Baja                                                |
| “0.41 < 0.60”                                                  | Moderada                                            |
| “0.61 < 0.80”                                                  | Alta                                                |
| “0.81 < 1”                                                     | Muy Alta                                            |

Nota: Este instrumento se utilizó en la prueba piloto de toda la muestra de 20 cadetes

El coeficiente de alfa de Cronbach, desarrollado por Lee Cronbach en 1951, es una medida estadística que evalúa la fiabilidad de un conjunto de ítems. El valor de este coeficiente varía entre 0 y 1, donde: Un valor cercano a 1 indica una alta consistencia interna, sugiriendo que las preguntas están correlacionadas de manera fuerte y positiva; y, un valor cercano a 0 indica una baja consistencia interna, sugiriendo que las preguntas no están correlacionadas de manera fuerte. Para este estudio, el coeficiente alfa de Cronbach fue calculado para ambas variables, obteniendo los siguientes resultados:

**Figura 2.**

*Fórmula y datos del coeficiente de Alpha de Cronbach*

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum s^2}{S_T^2} \right]$$

Donde,  
 k = El número de ítems  
 $\sum s^2$  = Sumatoria de varianzas de los ítems.  
 $S_T^2$  = Varianza de la suma de los ítems.  
 $\alpha$  = Coeficiente de alfa de Cronbach

**Tabla 6.**

*Estadísticas de fiabilidad del instrumento de la variable Empleo de vehículos aéreos no tripulados*

|        | <b>Alfa de Cronbach</b> |
|--------|-------------------------|
| Escala | 0.945                   |

El instrumento obtuvo un valor de 0.945 para la primera variable, lo que indica una muy alta fiabilidad y una excelente consistencia interna en las respuestas obtenidas mediante la escala de Likert.

**Tabla 7.**

*Estadísticas de fiabilidad del instrumento de la variable Primera respuesta ante desastres*

|        | <b>Alfa de Cronbach</b> |
|--------|-------------------------|
| Escala | 0.964                   |

El coeficiente para la segunda variable fue 0.964, también indicando una muy alta fiabilidad en las respuestas proporcionadas por los cadetes, lo que refuerza la consistencia interna del instrumento en ambas variables evaluadas. Con estos resultados, se confirma que el instrumento tiene una alta validez y una muy alta confiabilidad, lo que lo hace adecuado para medir los constructos de interés en la investigación.

### **3.8. Procesamiento y método de análisis de datos**

#### **3.8.1. Técnica para el procesamiento de datos**

El procesamiento de los datos se llevó a cabo siguiendo una serie de pasos predefinidos. Primero, se prepararon las herramientas de recolección necesarias, específicamente el

cuestionario, ajustado a los indicadores definidos en la investigación. Una vez listos, se gestionó el permiso con el oficial superior encargado de los cadetes para proceder con la aplicación del cuestionario. A continuación, se distribuyeron las boletas entre los cadetes en un tiempo de servicio de aproximadamente 20 minutos. Durante ese periodo, los participantes completaron el cuestionario, y cualquier pregunta incompleta fue eliminada y corregida para garantizar la integridad de los datos.

Después de la recolección, los datos fueron procesados utilizando el software Excel, lo que permitió organizar y tabular la información de manera adecuada. Posteriormente, se realizó un análisis estadístico, que incluyó tanto análisis descriptivos como inferenciales. Para verificar la normalidad de las muestras, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov en el software SPSS 29, dada la cantidad de menos de 50 muestras. A partir de los resultados de esta prueba, se determinó que ambas variables eran cualitativas. Las pruebas de estadística inferencial realizadas confirmaron que los resultados eran estadísticamente significativos, independientemente de que las pruebas fueran paramétricas o no, y se verificó la correlación entre las variables mediante pruebas hipotéticas.

### **3.8.2. Método de análisis de datos**

El análisis de los datos se dividió en dos partes principales: el análisis descriptivo y el análisis inferencial. Para el análisis descriptivo, se empleó Excel para tabular los datos y generar gráficos que representaran visualmente los resultados obtenidos en la encuesta. Se crearon tablas de recurrencia y gráficos de barras que permitieron una mejor interpretación de los datos y la identificación de patrones relevantes. Estos resultados fueron interpretados con el fin de extraer conclusiones significativas sobre la relación entre las variables.

En el análisis inferencial, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman ( $\rho$ ) para evaluar la relación entre las variables continuas. Este coeficiente se calculó ordenando los datos y reemplazándolos en el orden correspondiente. También se tuvo en cuenta la presencia de datos idénticos, aunque este aspecto fue irrelevante en la mayoría de los casos. Para determinar si el valor observado de  $\rho$  se desviaba significativamente de cero, se utilizó una prueba de permutación, que mostró ser más precisa que los métodos tradicionales en la mayoría de los casos. Esta prueba permitió evaluar la correlación entre las variables con un nivel de certeza adecuado, superando las limitaciones de otros métodos estadísticos en conjuntos de datos más pequeños o no normales.

### **3.9. Aspectos éticos**

La investigación científica, al buscar la comprensión y el conocimiento de fenómenos, debe estar fundamentada en principios éticos y asepticos que aseguren la integridad tanto de

los sujetos de estudio como de los resultados obtenidos. Entre los aspectos más relevantes se encuentran la confidencialidad, el consentimiento informado, la imparcialidad, la transparencia y el respeto a la dignidad humana.

La confidencialidad es un principio clave para salvaguardar la privacidad de los participantes, ya que garantiza que la información recolectada se maneje de manera segura y que no se revele de forma que se pueda identificar a individuos específicos. El consentimiento informado es otro aspecto crucial, pues implica que los participantes deben tener un conocimiento claro de los objetivos de la investigación, los procedimientos a los que serán sometidos y los posibles riesgos. Esta comprensión debe llevar a una aprobación voluntaria de su participación.

La imparcialidad es indispensable para evitar sesgos en la recopilación y el análisis de los datos. Así, se garantiza que los resultados reflejen de manera precisa la realidad observada, sin influencias externas que puedan alterar su interpretación. La transparencia, por su parte, requiere que los métodos, resultados y conclusiones sean presentados de forma clara y abierta, permitiendo la replicabilidad de los estudios y una evaluación crítica por parte de la comunidad científica.

El respeto a la dignidad humana es el principio fundamental, que asegura que los participantes sean tratados con consideración y sin ser sometidos a tratos inhumanos o degradantes. Este respeto incluye la valoración de la diversidad cultural y la reflexión sobre posibles impactos negativos en las comunidades involucradas.

Por lo tanto, una investigación que respete estos principios éticos y asépticos es esencial para mantener la integridad del proceso científico, proteger a los participantes y garantizar que los resultados contribuyan al avance del conocimiento de manera significativa.

## CAPÍTULO IV

### Resultados

#### 4.1. Análisis descriptivo

**Resultados en base al Objetivo General:** Determinar la relación entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

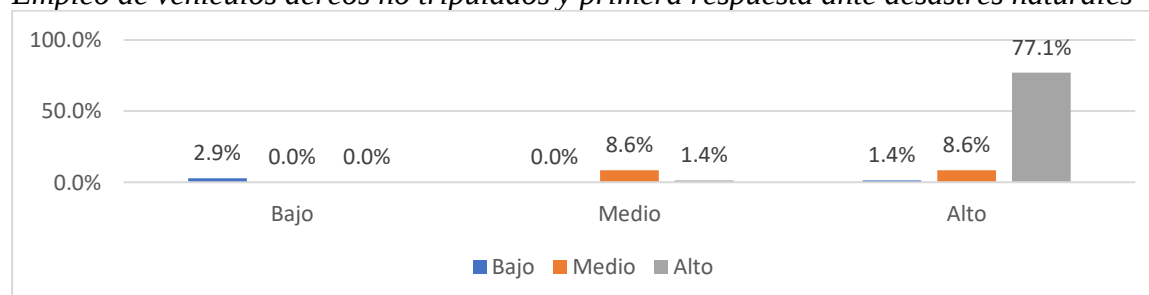
**Tabla 8.**

*Empleo de vehículos aéreos no tripulados y primera respuesta ante desastres naturales*

|                                               |             | V1. Empleo de vehículos aéreos no tripulados |       |       |        |
|-----------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------|-------|-------|--------|
| V2. Primera respuesta ante desastre naturales |             | Bajo                                         | Medio | Alto  | Total  |
| Bajo                                          | Observado   | 2                                            | 0     | 0     | 2      |
|                                               | % del total | 2.9%                                         | 0.0%  | 0.0%  | 2.9%   |
| Medio                                         | Observado   | 0                                            | 6     | 1     | 7      |
|                                               | % del total | 0.0%                                         | 8.6%  | 1.4%  | 10.0%  |
| Alto                                          | Observado   | 1                                            | 6     | 54    | 61     |
|                                               | % del total | 1.4%                                         | 8.6%  | 77.1% | 87.9%  |
| Total                                         | Observado   | 3                                            | 12    | 55    | 70     |
|                                               | % del total | 4.3%                                         | 17.1% | 78.6% | 100.0% |

**Figura 3.**

*Empleo de vehículos aéreos no tripulados y primera respuesta ante desastres naturales*



**Interpretación:** El 77.1% de los cadetes de 4to año de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos considera que existe relación alta entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales, mientras que el 2.9% de los cadetes de 4to año de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos considera que existe relación baja entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales.

**Resultados en base al Objetivo Específico 1:** Determinar la relación entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la preparación y planificación en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

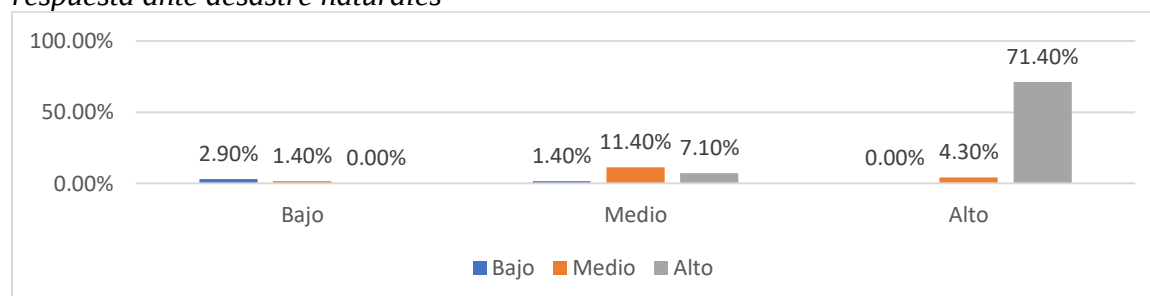
**Tabla 9.**

*Empleo de vehículos aéreos no tripulados y preparación y planificación en la primera respuesta ante desastre naturales*

| V1. Empleo de vehículos aéreos no tripulados                                    |             |       |        |        |         |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|--------|--------|---------|
| D4. Preparación y planificación en la primera respuesta ante desastre naturales |             | Bajo  | Medio  | Alto   | Total   |
| Bajo                                                                            | Observado   | 2     | 1      | 0      | 3       |
|                                                                                 | % del total | 2.9 % | 1.4 %  | 0.0 %  | 4.3 %   |
| Medio                                                                           | Observado   | 1     | 8      | 5      | 14      |
|                                                                                 | % del total | 1.4 % | 11.4 % | 7.1 %  | 20.0 %  |
| Alto                                                                            | Observado   | 0     | 3      | 50     | 53      |
|                                                                                 | % del total | 0.0 % | 4.3 %  | 71.4 % | 75.7 %  |
| Total                                                                           | Observado   | 3     | 12     | 55     | 70      |
|                                                                                 | % del total | 4.3 % | 17.1 % | 78.6 % | 100.0 % |

**Figura 4.**

*Empleo de vehículos aéreos no tripulados y preparación y planificación en la primera respuesta ante desastre naturales*



**Interpretación:** El 71.4% de los cadetes de 4to año de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos considera que existe relación alta entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la preparación y planificación en la primera respuesta ante desastres naturales, mientras que el 2.9% de los cadetes de 4to año de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos considera que existe relación baja entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la preparación y planificación en la primera respuesta ante desastres naturales.

**Resultados en base al Objetivo Específico 2:** Determinar la relación entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales de los cadetes de 4to año de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

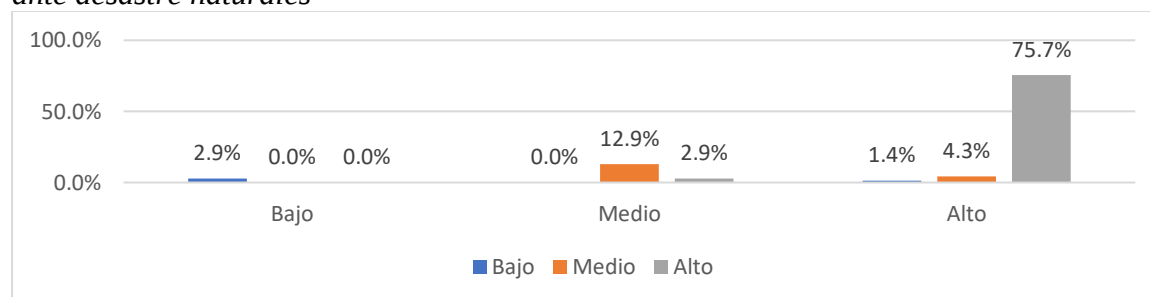
**Tabla 10.**

*Empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales*

| V1. Empleo de vehículos aéreos no tripulados                                |             |       |        |        |         |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|--------|--------|---------|
| D5. Comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales |             | Bajo  | Medio  | Alto   | Total   |
| Bajo                                                                        | Observado   | 2     | 0      | 0      | 2       |
|                                                                             | % del total | 2.9 % | 0.0 %  | 0.0 %  | 2.9 %   |
| Medio                                                                       | Observado   | 0     | 9      | 2      | 11      |
|                                                                             | % del total | 0.0 % | 12.9 % | 2.9 %  | 15.7 %  |
| Alto                                                                        | Observado   | 1     | 3      | 53     | 57      |
|                                                                             | % del total | 1.4 % | 4.3 %  | 75.7 % | 81.4 %  |
| Total                                                                       | Observado   | 3     | 12     | 55     | 70      |
|                                                                             | % del total | 4.3 % | 17.1 % | 78.6 % | 100.0 % |

**Figura 5.**

*Empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales*



**Interpretación:** El 75.7% de los cadetes de 4to año de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos considera que existe relación alta entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastres naturales, mientras que el 2.9% de los cadetes de 4to año de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos considera que existe relación baja entre la importancia el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastres naturales.

**Resultados en base al Objetivo Específico 3:** Determinar la relación el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la respuesta inmediata y la gestión de emergencias en la primera respuesta ante desastre naturales de los cadetes de 4to año de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

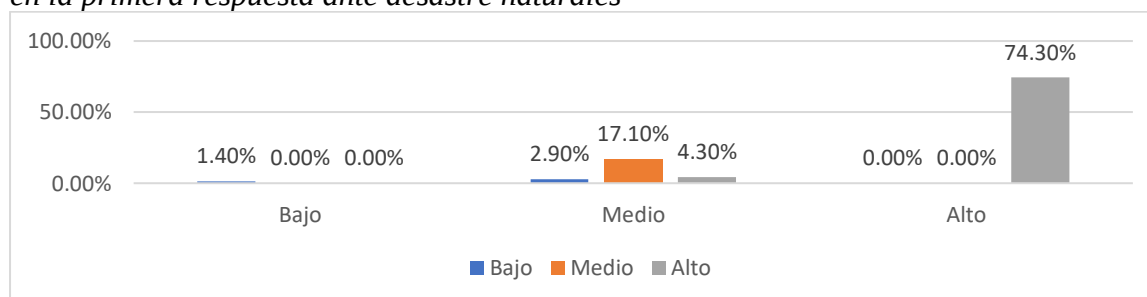
**Tabla 11.**

*Empleo de vehículos aéreos no tripulados y la respuesta inmediata y gestión de emergencias en la primera respuesta ante desastre naturales*

| V1. Empleo de vehículos aéreos no tripulados                                                     |             |       |        |        |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|--------|--------|---------|
| D6. Respuesta inmediata y gestión de emergencias en la primera respuesta ante desastre naturales |             | Bajo  | Medio  | Alto   | Total   |
| Bajo                                                                                             | Observado   | 1     | 0      | 0      | 1       |
|                                                                                                  | % del total | 1.4 % | 0.0 %  | 0.0 %  | 1.4 %   |
| Medio                                                                                            | Observado   | 2     | 12     | 3      | 17      |
|                                                                                                  | % del total | 2.9 % | 17.1 % | 4.3 %  | 24.3 %  |
| Alto                                                                                             | Observado   | 0     | 0      | 52     | 52      |
|                                                                                                  | % del total | 0.0 % | 0.0 %  | 74.3 % | 74.3 %  |
| Total                                                                                            | Observado   | 3     | 12     | 55     | 70      |
|                                                                                                  | % del total | 4.3 % | 17.1 % | 78.6 % | 100.0 % |

**Figura 6.**

*Empleo de vehículos aéreos no tripulados y la respuesta inmediata y gestión de emergencias en la primera respuesta ante desastre naturales*



**Interpretación:** El 74.3% de los cadetes de 4to año de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos considera que existe relación alta entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la respuesta inmediata y gestión de emergencias en la primera respuesta ante desastres naturales, mientras que el 2.9% de los cadetes de 4to año de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos considera que existe relación baja entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la respuesta inmediata y gestión de emergencias en la primera respuesta ante desastres naturales.

## 4.2. Análisis inferencial

### 4.2.1 Prueba de normalidad

Para la prueba de normalidad siendo la muestra mayor a 50 ( $n > 50$ ), se realiza la prueba de normalidad en SPSS 29 de Kolmogórov-Smirnov, que tiene como resultado lo siguiente:

**Tabla 12.**

*Pruebas de Normalidad*

|                                                 | <b>W</b> | <b>p</b> |
|-------------------------------------------------|----------|----------|
| V1: El empleo de vehículos aéreos no tripulados | 0.801    | < .001   |
| V2: Primera respuesta ante desastres naturales  | 0.760    | < .001   |

**Interpretación:** La Tabla 12 indica que todas las variables analizadas presentan una violación significativa del supuesto de normalidad. Por lo tanto, para asegurar la validez de los análisis estadísticos posteriores, es aconsejable utilizar métodos que no dependan de este supuesto o transformar los datos para aproximarlos a una distribución normal.

El coeficiente de correlación de Spearman, conocido como  $\rho$  (Rho), es una herramienta utilizada para evaluar la relación o asociación entre dos variables aleatorias continuas. A diferencia de la correlación de Pearson, que asume una relación lineal, el coeficiente de Spearman se basa en la clasificación de los datos, lo que lo hace apropiado para situaciones donde las relaciones no son necesariamente lineales. Para calcular este coeficiente, los datos se ordenan en función de sus valores y se reemplazan por su posición dentro de dicho orden. La fórmula de Spearman tiene en cuenta la diferencia entre los rangos de cada par de valores de las dos variables, representado por "D", y el número total de observaciones o pares de datos, "N". La diferencia entre los rangos se eleva al cuadrado para evitar cancelaciones entre diferencias positivas y negativas, y la suma de estas diferencias cuadráticas permite determinar el grado de asociación entre las variables.

Es importante tener en cuenta la presencia de datos idénticos al ordenar las variables. Si bien estos empates pueden ser ignorados si son pocos, en general, se deben ajustar los cálculos para reflejar con precisión las relaciones entre los datos.

Una forma moderna y eficaz de evaluar si un valor observado de  $\rho$  es significativamente diferente de cero, lo que indicaría la existencia de una correlación, es mediante el uso de una prueba de permutación. Bajo la hipótesis nula, que asume que no hay correlación entre las variables, se calcula la probabilidad de obtener un coeficiente igual o

mayor al observado. Este enfoque es superior a los métodos tradicionales en la mayoría de los casos, a menos que el conjunto de datos sea extremadamente grande y supere la capacidad informática disponible para generar permutaciones. Sin embargo, con la tecnología actual, estas limitaciones son raras, y los algoritmos para generar permutaciones suelen ser manejables.

**Tabla 13.**  
*Escala de interpretación para la correlación de Spearman*

| Correlación  | Interpretación                                     |
|--------------|----------------------------------------------------|
| $r = -1,00$  | “Correlación negativa perfecta”                    |
| -0,9 a -0,99 | “Correlación negativa muy alta”                    |
| -0,7 a -0,89 | “Correlación negativa alta”                        |
| -0,4 a -0,69 | “Correlación negativa moderada”                    |
| -0,2 a -0,39 | “Correlación negativa baja”                        |
| 0,01 a -0,19 | “Correlación negativa muy baja”                    |
| $r = 0$      | “No existe correlación alguna entre las variables” |
| 0,01 a +0,19 | “Correlación positiva muy baja”                    |
| +0,2 a +0,39 | “Correlación positiva baja”                        |
| +0,4 a +0,69 | “Correlación positiva moderada”                    |
| +0,7 a +0,89 | “Correlación positiva alta”                        |
| +0,9 a +0,99 | “Correlación positiva muy alta”                    |
| $r = +1,00$  | “Correlación positiva perfecta”                    |

#### 4.2.2. Contrastación de la Hipótesis General (HG)

##### Paso 1.

HGa: Existe relación significativa entre la el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

HG0: No Existe relación significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

##### Paso 2: El nivel de significancia

En este paso se establece el nivel de significancia, representado como  $\alpha$ , que se ha fijado en 0.05. Esto significa que se acepta un riesgo del 5% de cometer un error tipo I, que ocurre cuando se rechaza incorrectamente la hipótesis nula. En términos prácticos, un nivel de significancia de 0.05 indica que hay una probabilidad del 5% de observar resultados que son estadísticamente significativos simplemente debido al azar, incluso si no existe una relación real entre las variables en estudio.

Este nivel de significancia es ampliamente utilizado en la investigación científica y en el

análisis estadístico, ya que proporciona un equilibrio adecuado entre la rigurosidad del análisis y la capacidad de detectar efectos reales. Sin embargo, es importante señalar que el nivel de significancia puede ajustarse dependiendo del contexto del estudio y la importancia de minimizar errores, especialmente en situaciones donde las consecuencias de un error tipo I son críticas.

### Paso 3: La prueba estadística y el nivel de relación de Spearman

En este paso se utiliza la prueba estadística de correlación de Spearman para evaluar el nivel de relación entre dos variables. Esta prueba no paramétrica es ideal cuando los datos no siguen una distribución normal o cuando se trabaja con datos ordinales. El coeficiente de correlación de Spearman, representado por  $\rho$  (Rho), mide la fuerza y la dirección de la asociación entre las variables, siendo una herramienta útil para detectar relaciones monotónicas (cuando una variable aumenta o disminuye constantemente al hacerlo la otra).

**Tabla 14.**

*Prueba de correlación de Spearman de hipótesis general*

|                    |                                               |                               | Empleo de<br>vehículos aéreos<br>no tripulados | Primera respuesta<br>ante desastre<br>naturales |
|--------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Rho de<br>Spearman | Empleo de vehículos<br>aéreos no tripulados   | Coeficiente de<br>correlación | 1,000                                          | ,872**                                          |
|                    |                                               | Sig. (bilateral)              | .                                              | ,000                                            |
|                    |                                               | N                             | 70                                             | 70                                              |
|                    | Primera respuesta ante<br>desastres naturales | Coeficiente de<br>correlación | ,872**                                         | 1,000                                           |
|                    |                                               | Sig. (bilateral)              | ,000                                           | .                                               |
|                    |                                               | N                             | 70                                             | 70                                              |

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

**Interpretación:** Dado que el coeficiente de correlación de Spearman ( $\rho$ ) es 0.872, se puede afirmar que existe una correlación positiva alta entre las variables analizadas. Este valor indica que, a medida que una variable aumenta, la otra también tiende a aumentar de manera consistente. Además, el nivel de significancia obtenido es 0.001, lo cual es menor que el umbral establecido de 0.05 ( $0.001 < 0.05$ ). Esto sugiere que la correlación observada es estadísticamente significativa.

### Paso 4.

La regla de decisión para evaluar la hipótesis nula ( $H_0$ ) es la siguiente: Rechazar  $H_0$  si el valor de significancia (p-valor) es menor que 0.05. Aceptar  $H_0$  si el valor de significancia (p-valor) es mayor que 0.05.

### Paso 5.

En este caso, dado que el p-valor es 0.000, que es menor que 0.05, se procede a rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ). Esto implica que existe evidencia suficiente para concluir que hay una

correlación significativa entre las variables analizadas.

#### **Paso 6.**

**Conclusión:** se rechaza la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna, esto indica que si existe una correlación directa y significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales por los cadetes de cuarto año del arma de Infantería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”.

### **4.2.2. Contrastación de la Hipótesis Específica 1**

#### **Paso 1.**

HE1a: Existe relación significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la preparación y planificación en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

HE10: No Existe relación significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la preparación y planificación en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

#### **Paso 2: El nivel de significancia**

En este paso se establece el nivel de significancia, representado como  $\alpha$ , que se ha fijado en 0.05. Esto significa que se acepta un riesgo del 5% de cometer un error tipo I, que ocurre cuando se rechaza incorrectamente la hipótesis nula. En términos prácticos, un nivel de significancia de 0.05 indica que hay una probabilidad del 5% de observar resultados que son estadísticamente significativos simplemente debido al azar, incluso si no existe una relación real entre las variables en estudio.

Este nivel de significancia es ampliamente utilizado en la investigación científica y en el análisis estadístico, ya que proporciona un equilibrio adecuado entre la rigurosidad del análisis y la capacidad de detectar efectos reales. Sin embargo, es importante señalar que el nivel de significancia puede ajustarse dependiendo del contexto del estudio y la importancia de minimizar errores, especialmente en situaciones donde las consecuencias de un error tipo I son críticas.

#### **Paso 3: La prueba estadística y el nivel de relación de Spearman**

En este paso se utiliza la prueba estadística de correlación de Spearman para evaluar el nivel de relación entre dos variables. Esta prueba no paramétrica es ideal cuando los datos no siguen una distribución normal o cuando se trabaja con datos ordinales. El coeficiente de correlación de Spearman, representado por  $\rho$  (Rho), mide la fuerza y la dirección de la asociación entre las variables, siendo una herramienta útil para detectar relaciones monotónicas (cuando una

variable aumenta o disminuye constantemente al hacerlo la otra).

**Tabla 15.**

*Prueba de correlación de Spearman de hipótesis específica 1*

|                    |                               | Empleo de<br>vehículos<br>aéreos no<br>tripulados | Preparación y<br>planificación en la<br>primera respuesta ante<br>desastres naturales |
|--------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Rho de<br>Spearman | Coeficiente de<br>correlación | 1,000                                             | ,868**                                                                                |
|                    | Sig. (bilateral)              | .                                                 | ,000                                                                                  |
|                    | N                             | 70                                                | 70                                                                                    |
|                    | Coeficiente de<br>correlación | ,868*                                             | 1,000                                                                                 |
|                    | Sig. (bilateral)              | ,000                                              | .                                                                                     |
|                    | N                             | 70                                                | 70                                                                                    |

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

**Interpretación:** Como el coeficiente de Rh0 de Spearman es 0.868, existe una correlación positiva alta. Además, el nivel de significancia es 0.001 es menor que 0.05 ( $0.001 < 0.05$ ).

#### **Paso 4.**

La regla de decisión para evaluar la hipótesis nula ( $H_0$ ) es la siguiente: Rechazar  $H_0$  si el valor de significancia (p-valor) es menor que 0.05. Aceptar  $H_0$  si el valor de significancia (p-valor) es mayor que 0.05.

#### **Paso 5.**

En este caso, dado que el p-valor es 0.000, que es menor que 0.05, se procede a rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ). Esto implica que existe evidencia suficiente para concluir que hay una correlación significativa entre las variables analizadas.

#### **Paso 6.**

**Conclusión:** se rechaza la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna, esto indica que si existe una correlación directa y significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la preparación y planificación en la primera respuesta en la Escuela Militar de Chorrillos.

### **4.2.2. Contrastación de la Hipótesis Específica 2**

#### **Paso 1.**

HE2a: Existe relación significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

HH20: No Existe relación significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre en la Escuela Militar de

Chorrillos, 2024.

## Paso 2: El nivel de significancia

En este paso se establece el nivel de significancia, representado como  $\alpha$ , que se ha fijado en 0.05. Esto significa que se acepta un riesgo del 5% de cometer un error tipo I, que ocurre cuando se rechaza incorrectamente la hipótesis nula. En términos prácticos, un nivel de significancia de 0.05 indica que hay una probabilidad del 5% de observar resultados que son estadísticamente significativos simplemente debido al azar, incluso si no existe una relación real entre las variables en estudio.

Este nivel de significancia es ampliamente utilizado en la investigación científica y en el análisis estadístico, ya que proporciona un equilibrio adecuado entre la rigurosidad del análisis y la capacidad de detectar efectos reales. Sin embargo, es importante señalar que el nivel de significancia puede ajustarse dependiendo del contexto del estudio y la importancia de minimizar errores, especialmente en situaciones donde las consecuencias de un error tipo I son críticas.

## Paso 3: La prueba estadística y el nivel de relación de Spearman

En este paso se utiliza la prueba estadística de correlación de Spearman para evaluar el nivel de relación entre dos variables. Esta prueba no paramétrica es ideal cuando los datos no siguen una distribución normal o cuando se trabaja con datos ordinales. El coeficiente de correlación de Spearman, representado por  $\rho$  (Rho), mide la fuerza y la dirección de la asociación entre las variables, siendo una herramienta útil para detectar relaciones monotónicas (cuando una variable aumenta o disminuye constantemente al hacerlo la otra).

**Tabla 16.**

*Prueba de correlación de Spearman de hipótesis específica 2*

|                    |                               | Empleo de<br>vehículos<br>aéreos no<br>tripulados | Comunicación y difusión<br>en la primera respuesta<br>ante desastres naturales |
|--------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Rho de<br>Spearman | Coeficiente de<br>correlación | 1,000                                             | ,819**                                                                         |
|                    | Sig. (bilateral)              | .                                                 | ,000                                                                           |
|                    | N                             | 70                                                | 70                                                                             |
|                    | Coeficiente de<br>correlación | ,819*                                             | 1,000                                                                          |
|                    | Sig. (bilateral)              | ,000                                              | .                                                                              |
|                    | N                             | 70                                                | 70                                                                             |

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

**Interpretación:** Como el coeficiente de  $\rho$  de Spearman es 0.819, existe una correlación positiva alta. Además, el nivel de significancia es 0.001 es menor que 0.05 ( $0.001 < 0.05$ ).

**Paso 4.**

La regla de decisión para evaluar la hipótesis nula ( $H_0$ ) es la siguiente: Rechazar  $H_0$  si el valor de significancia (p-valor) es menor que 0.05. Aceptar  $H_0$  si el valor de significancia (p-valor) es mayor que 0.05.

**Paso 5.**

En este caso, dado que el p-valor es 0.000, que es menor que 0.05, se procede a rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ). Esto implica que existe evidencia suficiente para concluir que hay una correlación significativa entre las variables analizadas.

**Paso 6.**

**Conclusión:** se rechaza la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna, esto indica que si existe una correlación directa y significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”.

**4.2.2. Contrastación de la Hipótesis Específica 3****Paso 1.**

HE3a: Existe relación significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

HE3b: No Existe relación significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.

**Paso 2: El nivel de significancia**

En este paso se establece el nivel de significancia, representado como  $\alpha$ , que se ha fijado en 0.05. Esto significa que se acepta un riesgo del 5% de cometer un error tipo I, que ocurre cuando se rechaza incorrectamente la hipótesis nula. En términos prácticos, un nivel de significancia de 0.05 indica que hay una probabilidad del 5% de observar resultados que son estadísticamente significativos simplemente debido al azar, incluso si no existe una relación real entre las variables en estudio.

Este nivel de significancia es ampliamente utilizado en la investigación científica y en el análisis estadístico, ya que proporciona un equilibrio adecuado entre la rigurosidad del análisis y la capacidad de detectar efectos reales. Sin embargo, es importante señalar que el nivel de significancia puede ajustarse dependiendo del contexto del estudio y la importancia de minimizar errores, especialmente en situaciones donde las consecuencias de un error tipo I

son críticas.

### Paso 3: La prueba estadística y el nivel de relación de Spearman

En este paso se utiliza la prueba estadística de correlación de Spearman para evaluar el nivel de relación entre dos variables. Esta prueba no paramétrica es ideal cuando los datos no siguen una distribución normal o cuando se trabaja con datos ordinales. El coeficiente de correlación de Spearman, representado por  $\rho$  (Rho), mide la fuerza y la dirección de la asociación entre las variables, siendo una herramienta útil para detectar relaciones monotónicas (cuando una variable aumenta o disminuye constantemente al hacerlo la otra).

**Tabla 17.**

*Prueba de correlación de Spearman de hipótesis general 3*

|                    |                               | Empleo de<br>vehículos<br>aéreos no<br>tripulados | Respuesta inmediata y<br>gestión de emergencias<br>en la primera respuesta<br>ante desastres naturales |
|--------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rho de<br>Spearman | Coeficiente de<br>correlación | 1,000                                             | ,823**                                                                                                 |
|                    | Sig. (bilateral)              | .                                                 | ,000                                                                                                   |
|                    | N                             | 70                                                | 70                                                                                                     |
|                    | Coeficiente de<br>correlación | ,823                                              | 1,000                                                                                                  |
|                    | Sig. (bilateral)              | ,000                                              | .                                                                                                      |
|                    | N                             | 70                                                | 70                                                                                                     |

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

**Interpretación:** Como el coeficiente de  $\rho$  de Spearman es 0.823, existe una correlación positiva alta. Además, el nivel de significancia es 0.001 es menor que 0.05 ( $0.001 < 0.05$ ).

### Paso 4.

La regla de decisión para evaluar la hipótesis nula ( $H_0$ ) es la siguiente: Rechazar  $H_0$  si el valor de significancia (p-valor) es menor que 0.05. Aceptar  $H_0$  si el valor de significancia (p-valor) es mayor que 0.05.

### Paso 5.

En este caso, dado que el p-valor es 0.000, que es menor que 0.05, se procede a rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ). Esto implica que existe evidencia suficiente para concluir que hay una correlación significativa entre las variables analizadas.

### Paso 6.

**Conclusión:** se rechaza la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna, esto indica que si existe una correlación directa alta y significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos

## CAPÍTULO V

### Discusión de Resultados

**Primera:** A partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la Hipótesis General alternativa, que establece que existe una correlación directa alta y significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024. Estos resultados guardan relación con lo señalado por Manzini et al. (2023), quienes en su estudio analizaron cómo los drones pequeños optimizan la respuesta en emergencias al mapear rápidamente áreas afectadas y reducir los tiempos de planificación. En línea con estos hallazgos, se observa que los cadetes que recibieron instrucción adecuada mostraron una mayor capacidad de respuesta y una mejor toma de decisiones en las fases iniciales de la emergencia. Por lo tanto, se adopta la decisión de rechazar la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna, lo cual es consistente con los resultados obtenidos en este estudio.

**Segunda:** A partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la Hipótesis Específica 1 alternativa, que establece que existe una correlación alta y significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la preparación y planificación en la primera respuesta en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024. Estos resultados guardan relación con lo sostenido por Mera (2024), quien en su investigación destacó que la integración de drones en los procesos de preparación y respuesta ante desastres mejora significativamente la capacidad estratégica de planificación y asignación de recursos en escenarios de alto riesgo. En su estudio, Mera enfatizó la importancia de la capacitación del personal militar en el manejo de drones como un factor determinante para optimizar las fases iniciales de respuesta. En consonancia con este antecedente, los hallazgos de nuestro estudio confirman que la instrucción en el manejo de drones es crucial para mejorar la eficiencia en la preparación y planificación de los cadetes. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis específica nula y se acepta la hipótesis específica alterna, lo cual es coherente con los resultados obtenidos.

**Tercera:** A partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la Hipótesis Específica 2 alternativa, que establece que existe una correlación directa alta y significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024. Estos resultados coinciden con lo señalado por Ramírez (2016), quien diseñó un sistema de telecomunicaciones basado en redes ad hoc de drones,

demostrando que estos dispositivos mejoran significativamente la comunicación en áreas afectadas por desastres naturales. Ramírez destacó que el uso de drones permite establecer canales de comunicación inmediatos, esenciales para coordinar equipos de rescate y asegurar una difusión rápida y precisa de información en situaciones de emergencia. En línea con estos hallazgos, los resultados de nuestro estudio sugieren que los cadetes que recibieron instrucción en el manejo de drones demostraron una capacidad mejorada para difundir información y coordinar acciones en situaciones de emergencia. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis específica nula y se acepta la hipótesis específica alterna, lo que está alineado con los resultados obtenidos.

**Cuarta:** A partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la Hipótesis Específica 3 alternativa, que establece que existe una correlación directa alta y significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la respuesta inmediata y gestión de emergencias en la primera respuesta ante desastres naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024. Estos resultados están en línea con lo que sostuvo Manzini et al. (2023), quienes analizaron el uso de drones en operaciones de respuesta durante el huracán Ian, destacando su eficacia en la recopilación de datos y reducción de tiempos en la planificación de rescates. Manzini et al. demostraron que los drones pequeños lograron mapear el 70% de las áreas afectadas en menos de 24 horas, optimizando las decisiones críticas en escenarios de emergencia. Los hallazgos de nuestro estudio también sugieren que los cadetes que fueron capacitados en el uso de drones pudieron intervenir de manera más ágil y efectiva en la gestión de emergencias, lo que refuerza la idea de que la capacitación en esta tecnología es crucial para una respuesta rápida y bien organizada. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis específica nula y se acepta la hipótesis específica alterna, en consonancia con los resultados obtenidos.

## Conclusiones

**Primera:** Se ha determinado que existe una relación significativa entre el uso de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales, obteniendo un coeficiente Rho de Spearman de 0.872, lo que indica una correlación positiva alta. Este hallazgo subraya la relevancia de la capacitación adecuada en el manejo de estas tecnologías para optimizar su eficacia en situaciones de emergencia. La fuerte asociación entre estas variables resalta la necesidad de implementar programas de formación que permitan maximizar el potencial de los vehículos aéreos no tripulados en la gestión y respuesta temprana ante desastres, mejorando así los resultados de las intervenciones y salvaguardando vidas y recursos.

**Segunda:** Se ha determinado que existe una relación significativa entre la instrucción en el uso de vehículos aéreos no tripulados y la preparación y planificación en la primera respuesta ante desastres naturales, con un coeficiente Rho de Spearman de 0.868, lo que indica una correlación positiva alta. Este hallazgo subraya la importancia de la formación adecuada en estas tecnologías para mejorar la eficacia en la gestión de emergencias y desastres. La fuerte relación entre la capacitación y la planificación resalta la necesidad de implementar programas de instrucción que permitan optimizar la respuesta ante situaciones de crisis, mejorando así la capacidad de intervención temprana y la efectividad en la mitigación de los daños.

**Tercera:** Se ha determinado que existe una relación significativa entre la instrucción en el uso de vehículos aéreos no tripulados y la efectividad en la comunicación y difusión durante la primera respuesta ante desastres naturales, con un coeficiente Rho de Spearman de 0.819, lo que indica una correlación positiva moderada. Este hallazgo sugiere que, aunque la formación en estas tecnologías contribuye a mejorar la comunicación y la difusión de información en situaciones de emergencia, la relación no es tan fuerte como en otros aspectos evaluados. Sin embargo, esta conexión destaca la importancia de continuar fortaleciendo las capacidades de los operadores para maximizar el potencial de los vehículos aéreos no tripulados en la gestión de información crítica durante las respuestas a desastres, optimizando así la coordinación y el flujo de datos en momentos cruciales.

**Cuarta:** Se ha determinado que existe una relación significativa entre la instrucción en el uso de vehículos aéreos no tripulados y la respuesta inmediata y gestión de emergencias en la primera respuesta ante desastres naturales, obteniendo un coeficiente Rho de Spearman de

0.823, lo que indica una correlación positiva alta. Este resultado resalta que, aunque la capacitación en el empleo de estas tecnologías mejora la capacidad de respuesta en situaciones de emergencia, aún existen áreas de mejora para fortalecer esta relación. La instrucción adecuada en el uso de vehículos aéreos no tripulados es esencial para optimizar la rapidez y eficiencia en la gestión de emergencias, facilitando la toma de decisiones informadas y la intervención efectiva en momentos críticos.

## Recomendaciones

**Primera:** Dado que se ha encontrado una correlación alta entre la capacitación en el uso de vehículos aéreos no tripulados y su participación efectiva en la primera respuesta ante desastres, es crucial desarrollar programas de formación continuos para el personal de emergencias. Estos programas deben enfocarse en la simulación de escenarios reales de desastres, permitiendo a los operadores mejorar sus habilidades en el manejo de UAV. Además, se recomienda la creación de protocolos de respuesta que incluyan el uso de estas tecnologías para optimizar la evaluación y el monitoreo de áreas afectadas, contribuyendo a salvar vidas y minimizar daños.

**Segunda:** Considerando la alta correlación entre la instrucción en el uso de UAV y la mejora en la preparación y planificación ante desastres, se sugiere incorporar estos dispositivos en los planes nacionales y regionales de gestión de emergencias. Los operadores deben recibir una capacitación avanzada que abarque tanto la planificación táctica como la coordinación interinstitucional, asegurando una intervención temprana y eficaz en situaciones de crisis. Es recomendable también realizar simulacros periódicos con UAV para integrar estas herramientas dentro de las estrategias de respuesta y mitigar los efectos de futuros desastres.

**Tercera:** Dado que existe una correlación moderada entre la capacitación en UAV y la comunicación y difusión de información en emergencias, es fundamental mejorar los programas de entrenamiento enfocados en la gestión de la información y la coordinación de datos. Se recomienda capacitar a los operadores no solo en el manejo técnico, sino también en la transmisión rápida y precisa de información crítica a los equipos de respuesta. Esto permitirá una mejor integración de los UAV en los flujos de comunicación durante desastres, optimizando la toma de decisiones y la eficiencia en la respuesta.

**Cuarta:** Ante la alta correlación entre la instrucción en el uso de UAV y la respuesta inmediata y gestión de emergencias, se sugiere intensificar la capacitación de los operadores en técnicas avanzadas de despliegue rápido y toma de decisiones. Es necesario también fortalecer la colaboración entre los equipos de UAV y las entidades de respuesta para garantizar una intervención más coordinada y eficiente. Finalmente, se recomienda evaluar constantemente la efectividad de los UAV en situaciones reales de desastre para identificar áreas de mejora en los programas de formación y garantizar una respuesta más ágil y efectiva en el futuro.

## Referencias

- Alexander, D. (2013). Principles of Emergency Planning and Management. Oxford University Press. Recuperado de <https://global.oup.com>
- Alexander, D. (2014). Social Media in Disaster Risk Reduction and Crisis Management. Science and Engineering Ethics, 20(3), 717-733. Recuperado de <https://link.springer.com>
- Alexander, D. (2015). Principles of Emergency Planning and Management. Oxford University Press. Recuperado de <https://global.oup.com>
- Alexander, D. (2013). Principles of Emergency Planning and Management. Oxford University Press. Recuperado de <https://global.oup.com>
- Alonso Gómez, L. F. (2021). Uso de drones y sensores remotos para el monitoreo de laderas: una revisión bibliográfica. Universidad Militar Nueva Granada. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/39586/AlonsoGomezLuisFernando2021.pdf>
- Austin, R. (2010). Unmanned Aircraft Systems: UAVS Design, Development and Deployment. Wiley. Recuperado de <https://www.wiley.com>
- Avalos, J. (2022). Diseño de un drone para mapeo de zonas vulnerables a desastres naturales mediante uso de sensor LiDAR. Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/21862>
- Cano, M. (2018). Métodos de investigación científica: Una guía para investigadores sociales. Editorial Académica, 2ª edición. Recuperado de <https://www.editorialacademica.com>
- Cárdenas, A. (2023). Análisis bibliométrico acerca del uso de drones para análisis y predicción de inundaciones. Universidad Santo Tomás. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/52559/2023ArleyCardenas.pdf>
- Castillo, A., & Ramírez, J. (2021). Manual and Autonomous Operation in UAV Systems: Balancing Human Interaction and System Efficiency. IEEE Access. Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/document/9372100>
- Coll, C. (2020). Evaluación y medición en contextos educativos. Editorial UOC. Recuperado de <https://www.uoc.edu>

- Contreras, R., Ayala, A., & Cruz, F. (2020). Unmanned Aerial Vehicle Control Through Domain-based Automatic Speech Recognition. arXiv. Recuperado de <https://arxiv.org/abs/2009.04215>
- Cutter, S. L. (2016). Resilience to Natural Hazards: Progress, Problems, and the Role of Planning. *Geographical Journal*, 182(3), 237-250. Recuperado de <https://rgs-ibg.onlinelibrary.wiley.com>
- Floreano, D., & Wood, R. J. (2015). Science, technology and the future of small autonomous drones. *Nature*. Recuperado de <https://www.nature.com/articles/nature14542>
- García, L. (2018). Muestreo y diseño de encuestas: Métodos para una investigación representativa. Editorial Académica, 3ª edición. Recuperado de <https://www.editorialacademica.com>
- Gertler, J. (2012). U.S. Unmanned Aerial Systems. Congressional Research Service. Recuperado de <https://crsreports.congress.gov>
- González, J. (2020). Tecnologías emergentes en la gestión de emergencias. *Revista de Innovación Tecnológica*, 12(3), 45-62. Recuperado de <https://revistainnovacion.com>
- Guzmán, R. y Vargas, C. (2017). Investigación correlacional: Enfoques y aplicaciones en ciencias sociales. *Revista Latinoamericana de Metodología*, 19(3), 120-145. Recuperado de <https://www.revmetodologia.org>
- Haddow, G., Bullock, J., & Coppola, D. (2021). Introduction to Emergency Management. Butterworth-Heinemann. Recuperado de <https://www.elsevier.com>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. McGraw-Hill. Recuperado de <https://www.mcgrawhill.com>
- Houston, J. B., et al. (2015). Social Media and Disasters: A Functional Framework. *Disasters*, 39(1), 1–22. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com>
- Infodefensa. (2013). El Ejército peruano adquiere drones Orbiter 2 y Micro Falcon para operaciones en el VRAEM. Recuperado de <https://www.infodefensa.com>
- Kim, J., Gadsden, S. A., & Wilkerson, S. A. (2020). A Comprehensive Survey of Control Strategies for Autonomous Quadrotors. arXiv. Recuperado de <https://arxiv.org/abs/2005.09858>
- Maquera, A. y Espinoza, R. (2023). Instrucción en empleo de drones y la gestión del riesgo de desastres. Recuperado de <https://repositorio.escuelamilitar.edu.pe>
- Martínez, P. y Ortega, R. (2019). Fundamentos de la estadística aplicada a las ciencias sociales. Editorial Universitaria, 2ª edición. Recuperado de <https://www.editorialuniversitaria.com>

- Mera, J. (2024). Optimización de los procesos de preparación y respuesta mediante la integración de drones. Recuperado de <https://repositorio.caen.edu.pe>
- Morris, Z. (2018). The Evolution of UAVs in Military Operations. *Defense Technology Journal*, 25(3), 45-60. Recuperado de <https://www.defensetechnologyjournal.com>
- Palttala, P., Boano, C., Lund, R., & Vos, M. (2012). Communication Gaps in Disaster Management. *Journal of Contingencies*. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com>
- Perry, R. W., & Lindell, M. K. (2003). Preparedness for Emergency Response. *Disasters*, 27(4), 336–350. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com>
- Rajapakshe, S., et al. (2023). Collaborative Ground-Aerial Multi-Robot System for Disaster Response. Recuperado de <https://arxiv.org/abs/2304.06992>
- Ramirez, F. (2016). Diseño de un sistema de telecomunicaciones con redes ad hoc de drones. Recuperado de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio>
- Saumeth, E. (2020). Desarrollo e implementación de drones en las Fuerzas Armadas Colombianas. *Revista de Seguridad y Defensa*. Recuperado de <https://www.seguridadydefensa.com>
- Singer, P. W. (2009). *Wired for War: The Robotics Revolution and Conflict*. Recuperado de <https://www.penguinrandomhouse.com>
- Thrun, S. (2018). *Autonomy in Aerial Robotics*. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com>
- Tierney, K. (2019). *Disaster Preparedness and Response*. Recuperado de <https://www.annualreviews.org>
- Vela, M. A. (2018). Implementación de drones en la gestión de emergencias. Recuperado de <https://repositorio.uni.edu.pe/handle>
- Wisner, B., et al. (2021). *The Routledge Handbook of Hazards and Disaster Risk Reduction*. Recuperado de <https://www.routledge.com>
- Zhang, C., Hu, W., & Xie, Y. (2018). Drone Applications in Disaster Response. Recuperado de <https://jdrm.org>
- Zhou, J., Wang, H., & Li, X. (2020). *Vision-Based Navigation*. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com>
- Zhang, Q., Zhou, C., & Li, J. (2018). *Advances in Drone Applications*. Recuperado de <https://www.springer.com>

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Matriz de consistencia

| PROBLEMA                                                                                                                                                                                                             | OBJETIVO                                                                                                                                                                                             | HIPÓTESIS                                                                                                                                                                                                                    | VARIABLES                                                  | DIMENSIONES                                                                                                          | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                     | MÉTODO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROBLEMA GENERAL                                                                                                                                                                                                     | OBJETIVO GENERAL                                                                                                                                                                                     | HIPÓTESIS GENERAL                                                                                                                                                                                                            |                                                            |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ¿De qué manera se relaciona el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024?                                                   | Determinar la relación entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.                                  | Existe relación significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la primera respuesta ante desastres naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.                                                   | V1:<br>EMPLEO DE<br>VEHÍCULOS AÉREOS<br>NO TRIPULADOS      | - Control de forma remota<br><br>- Control de forma semiautónomo<br><br>- Control de forma autónomo                  | - Flexibilidad<br>- Seguridad<br>- Versatilidad<br><br>- Supervisión<br>- Autonomía<br>- Eficacia<br><br>- Evaluación<br>- Precisión<br>- Utilidad                                                                                                                              | Enfoque:<br>Cuantitativo<br><br>Tipo:<br>Investigación básica<br><br>Método:<br>Hipotético - deductivo<br><br>Alcance:<br>Correlacional<br><br>Diseño:<br>No experimental<br><br>Población de Estudio:<br>100 cadetes del arma de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos<br><br>Muestra:<br>60 cadetes del arma de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos<br><br>Unidad de Estudio:<br>Cadetes del arma de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos<br><br>Técnica e instrumento para recolección de datos:<br>Encuesta - cuestionario<br><br>Forma de análisis de datos:<br>Análisis descriptivo y análisis inferencial |
| PROBLEMAS ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                                | OBJETIVOS ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                | HIPÓTESIS ESPECÍFICAS                                                                                                                                                                                                        |                                                            |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ¿De qué manera se relaciona el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la preparación y planificación en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024?                  | Determinar la relación entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la preparación y planificación en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024. | Existe relación significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la preparación y planificación en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.                  | V2:<br>PRIMERA<br>RESPUESTA ANTE<br>DESASTRES<br>NATURALES | - Preparación y planificación<br><br>- Comunicación y difusión<br><br>- Respuesta inmediata y gestión de emergencias | - Preparación ante desastres<br>- Roles y capacitación<br>- Coordinación interinstitucional<br><br>- Comunicación efectiva<br>- Coordinación comunitaria<br>- Transparencia y accesibilidad<br><br>- Respuesta inmediata<br>- Atención a afectados<br>- Coordinación de rescate |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ¿De qué manera se relaciona el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024?                      | Determinar la relación entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.     | Existe relación significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.                      |                                                            |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ¿De qué manera se relaciona el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la respuesta inmediata y gestión de emergencias en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024? | Determinar la relación el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la comunicación y difusión en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024.           | Existe relación significativa entre el empleo de vehículos aéreos no tripulados y la respuesta inmediata y gestión de emergencias en la primera respuesta ante desastre naturales en la Escuela Militar de Chorrillos, 2024. |                                                            |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



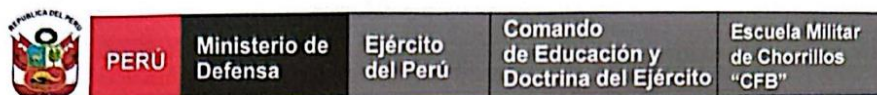
|                                               |                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| 7                                             | Con qué frecuencia considera que el control semiautónomo de vehículos aéreos no tripulados proporciona una combinación efectiva de autonomía y supervisión humana                 |  |  |  |  |  |
| 8                                             | Con qué frecuencia confía en la capacidad de los drones para ejecutar acciones preprogramadas o seguir rutas predeterminadas en un sistema de control semiautónomo                |  |  |  |  |  |
| <b>Indicador: Autonomía</b>                   |                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  |
| 9                                             | Con qué frecuencia considera que el control semiautónomo de vehículos aéreos no tripulados mejora la toma de decisiones complejas durante la operación                            |  |  |  |  |  |
| 10                                            | Con qué frecuencia percibe usted un nivel de seguridad en el control semiautónomo de drones para evitar obstáculos y mantener una trayectoria segura                              |  |  |  |  |  |
| <b>Indicador: Eficacia</b>                    |                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  |
| 11                                            | Con qué frecuencia considera usted que el control semiautónomo de drones mejora la eficiencia y la precisión en la ejecución de tareas específicas durante una operación          |  |  |  |  |  |
| 12                                            | Con qué frecuencia considera usted que el control semiautónomo de drones es útil para resolver problemas que puedan surgir durante la operación                                   |  |  |  |  |  |
| <b>Dimensión 3: Control de forma autónomo</b> |                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  |
| <b>Indicador: Evaluación</b>                  |                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  |
| 13                                            | Con qué frecuencia confía usted en la capacidad de los drones para tomar decisiones y ejecutar acciones de manera independiente durante una misión                                |  |  |  |  |  |
| <b>Indicador: Precisión</b>                   |                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  |
| 14                                            | Con qué frecuencia considera usted que el control autónomo de vehículos aéreos no tripulados optimiza la eficiencia en la realización de tareas durante una operación             |  |  |  |  |  |
| <b>Indicador: Utilidad</b>                    |                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  |
| 15                                            | Con qué frecuencia considera usted que el control autónomo de drones mejora la seguridad en la ejecución de operaciones al eliminar la intervención directa de un operador humano |  |  |  |  |  |

| ÍTEM                                     | Variable 2: PRIMERA RESPUESTA ANTE DESASTRES NATURALES                                                                                                                                                                                              | VALORACIÓN |   |   |   |   |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---|---|---|
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                     | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Dimensión 1: Preparación y planificación |                                                                                                                                                                                                                                                     |            |   |   |   |   |
| Indicador: Preparación ante desastres    |                                                                                                                                                                                                                                                     |            |   |   |   |   |
| 1                                        | Con qué frecuencia considera usted que la preparación y planificación de primera respuesta ante desastres naturales es fundamental para reducir el impacto de eventos catastróficos como terremotos, huracanes, inundaciones o incendios forestales |            |   |   |   |   |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| 2                                                 | Con qué frecuencia evalúa usted la efectividad de la elaboración de mapas de riesgo en la preparación y planificación de primera respuesta ante desastres naturales                                                                            |  |  |  |  |  |
| <b>Indicador: Roles y capacitación</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |
| 3                                                 | Con qué frecuencia considera usted que la definición de roles y responsabilidades contribuye a una respuesta eficiente y coordinada durante situaciones de emergencia causadas por fenómenos naturales                                         |  |  |  |  |  |
| 4                                                 | Con qué frecuencia considera usted que la formación y capacitación de equipos de respuesta son importantes en la preparación y planificación de primera respuesta ante desastres naturales                                                     |  |  |  |  |  |
| <b>Indicador: Coordinación interinstitucional</b> |                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |
| 5                                                 | Con qué frecuencia considera usted que la coordinación interinstitucional y comunitaria fortalece la capacidad de respuesta ante eventos catastróficos                                                                                         |  |  |  |  |  |
| 6                                                 | Con qué frecuencia evalúa usted la eficacia de la evaluación y actualización periódica de los protocolos de actuación en la preparación y planificación de primera respuesta ante desastres naturales                                          |  |  |  |  |  |
| <b>Dimensión 2: Comunicación y difusión</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |
| <b>Indicador: Comunicación efectiva</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |
| 7                                                 | Con qué frecuencia considera usted que la comunicación y difusión de primera respuesta ante desastres naturales es crucial para informar a la población afectada sobre la situación de emergencia                                              |  |  |  |  |  |
| 8                                                 | Con qué frecuencia evalúa usted la efectividad de los diversos canales de comunicación utilizados, como medios de comunicación tradicionales, redes sociales y sistemas de alerta, para difundir información durante situaciones de emergencia |  |  |  |  |  |
| <b>Indicador: Colaboración comunitaria</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |
| 9                                                 | Con qué frecuencia cree usted que la colaboración entre autoridades locales, agencias de respuesta a emergencias y medios de comunicación contribuye a una comunicación efectiva durante desastres naturales                                   |  |  |  |  |  |
| 10                                                | Con qué frecuencia considera usted que difundir información precisa y comprensible durante un desastre natural ayuda a reducir el pánico, la confusión y el caos en la comunidad afectada                                                      |  |  |  |  |  |
| <b>Indicador: Transparencia y accesibilidad</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |
| 11                                                | Con qué frecuencia considera usted que la transparencia y la accesibilidad de la información contribuyen a una respuesta rápida, eficaz y coordinada ante desastres naturales                                                                  |  |  |  |  |  |
| 12                                                | Con qué frecuencia evalúa usted la relevancia de la comunicación sobre los recursos disponibles y los protocolos                                                                                                                               |  |  |  |  |  |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
|                                                                  | de actuación durante situaciones de emergencia para facilitar la recuperación a largo plazo de la comunidad afectada                                                                                        |  |  |  |  |  |
| <b>Dimensión 3: Respuesta inmediata y gestión de emergencias</b> |                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |
| <b>Indicador: Respuesta inmediata</b>                            |                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |
| 13                                                               | Con qué frecuencia considera usted que la respuesta inmediata y gestión de emergencias de primera respuesta ante desastres naturales es crucial para mitigar los efectos adversos de un evento catastrófico |  |  |  |  |  |
| <b>Indicador: Atención a afectados</b>                           |                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |
| 14                                                               | Con qué frecuencia considera usted que la organización de refugios temporales es importante como parte de la gestión de emergencias de primera respuesta ante desastres naturales                           |  |  |  |  |  |
| <b>Indicador: Coordinación de rescate</b>                        |                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |
| 15                                                               | Con qué frecuencia considera usted importante la distribución de suministros de emergencia como parte de la gestión de emergencias de primera respuesta ante desastres naturales                            |  |  |  |  |  |

### Anexo 3. Autorización para la recolección de datos



**ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS**  
**"CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI"**

#### AUTORIZACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

El Coronel Jefe del Dpto. Académico de la Escuela Militar de Chorrillos  
 "Coronel Francisco Bolognesi", autoriza:

Que los cadetes de 4to año, GALLARDO AGUIRRE Oscar Heli y ELESCANO VARGAS Salomón Brando, están autorizados para aplicar la encuesta a la muestra/ población de la tesis que se indica para obtener el título profesional de Licenciado en Ciencias Militares.

**"IMPORTANCIA DE LA INSTRUCCIÓN DEL EMPLEO DE VEHÍCULOS NO TRIPULADOS Y SU PARTICIPACIÓN EN LA PRIMERA RESPUESTA ANTE DESASTRES NATURALES EN LOS CADETES DE INFANTERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CFB" 2024".**

Se otorga el presente documento a solicitud de los interesados.

Chorrillos, 17 de julio de 2024.



O-224531776-O +  
**ALEJANDRO CESAR DELGADO RIVERO**  
 Coronel Infantería  
 Jefe Dpto. Edu. Mil. de la Escuela Militar de Chorrillos  
 "Crf Francisco Bolognesi"



[illegible]

[illegible]

## **Anexo 6. Propuesta de Mejora**

### **APORTE DE DOCTRINA**

#### **Introducción**

El empleo de vehículos aéreos no tripulados (VANT) ha demostrado ser una herramienta tecnológica eficiente en situaciones de emergencia y desastres naturales. La formación de los cadetes de infantería en el uso y operación de estos dispositivos no solo fortalece sus competencias técnicas, sino que también mejora su capacidad de respuesta inmediata ante situaciones críticas. Esta propuesta de mejora busca consolidar el empleo de VANT como parte integral de la instrucción de los cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” (EMCH-CFB), subrayando su relevancia en la primera respuesta ante desastres naturales. El objetivo es optimizar los procesos de intervención y fortalecer la preparación de los futuros oficiales para enfrentar escenarios de crisis con eficacia y responsabilidad.

#### **Antecedentes**

A nivel internacional, academias militares de países como Estados Unidos, Israel y Alemania han integrado con éxito la instrucción en vehículos no tripulados dentro de sus programas de formación. Estas instituciones han evidenciado que la implementación de VANT no solo mejora las capacidades operativas de los cadetes, sino que también incrementa la eficiencia en misiones de búsqueda, rescate y asistencia humanitaria en situaciones de desastres. En el contexto latinoamericano, naciones como Colombia y Brasil han comenzado a aplicar programas piloto para capacitar a sus fuerzas armadas en el uso de VANT con fines de respuesta rápida. En el Perú, la inclusión de estos dispositivos en la Escuela Técnica del Ejército ha mostrado avances prometedores, aunque todavía es necesario un mayor desarrollo en términos de recursos, infraestructura y formación especializada para su aplicación eficaz en desastres naturales.

#### **Desarrollo de la Propuesta de Mejora**

El presente estudio reafirma la necesidad de optimizar la instrucción en el empleo de vehículos no tripulados en los cadetes de infantería de la EMCH-CFB. Se plantea que esta formación debe ser parte fundamental del currículo militar, enfocada específicamente en su participación durante las primeras respuestas ante desastres naturales. Los resultados obtenidos en la investigación

evidencian una correlación significativa entre la formación en VANT y la eficacia operativa de los cadetes en situaciones de emergencia, sugiriendo que una capacitación más estructurada y constante puede potenciar sus capacidades de liderazgo y respuesta oportuna.

En este sentido, se proponen las siguientes acciones de mejora: la incorporación de módulos específicos, integrando la capacitación sobre el manejo de vehículos no tripulados dentro del currículo de los cadetes de infantería, con un enfoque en misiones de búsqueda, rescate y asistencia ante desastres naturales; la realización de simulacros y ejercicios prácticos, implementando simulacros periódicos que reproduzcan escenarios reales de desastres naturales, donde los cadetes puedan aplicar los conocimientos adquiridos en la operación de VANT, fortaleciendo así sus habilidades prácticas y toma de decisiones bajo presión; la capacitación con expertos, estableciendo convenios con entidades nacionales e internacionales especializadas en el uso de VANT para garantizar una formación actualizada y de alta calidad; una evaluación continua, desarrollando un sistema que permita medir las competencias de los cadetes en el uso de VANT y su desempeño en escenarios simulados de emergencia, identificando áreas de mejora y asegurando su preparación óptima; y finalmente, la implementación de tecnología avanzada, dotando a la Escuela Militar con equipos de última generación en vehículos no tripulados y software de análisis de datos para mejorar las capacidades operativas y de respuesta.

## **Conclusión**

Esta propuesta de mejora busca fortalecer la capacidad de respuesta de los cadetes de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos frente a desastres naturales mediante una instrucción más integral y estructurada en el empleo de vehículos no tripulados. Al implementar estos cambios, se logrará no solo una mayor eficiencia operativa, sino también el desarrollo de líderes militares preparados para actuar con rapidez, responsabilidad y eficacia en situaciones de emergencia. La formación en VANT no solo es una necesidad tecnológica, sino una responsabilidad estratégica para el fortalecimiento de las capacidades de respuesta del Ejército Peruano y la protección de la población civil.

## Anexo 7. Validación por juicio de expertos

### I. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOBRES : César Augusto Moreno Inoñan  
 1.2 GRADO ACADEMICO : Doctor  
 1.3 INSTITUCION QUE LABORA : Escuela Militar de Chorrillos  
 1.4 TITULO DE LA INVESTIGACION : IMPORTANCIA DE LA INSTRUCCIÓN DEL EMPLEO DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS Y SU PARTICIPACIÓN EN LA PRIMERA RESPUESTA ANTE DESASTRES NATURALES DE LOS CADETES DE 4TO AÑO DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI", 2024

1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO : Cad IV Inf Elescano Vargas Salomon  
 Cad IV Inf Gallardo Aguirre Oscar

1.8 NOMBRE DEL INSTRUMENTO :

### II. ASPECTOS A EVALUAR:

| INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO | CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS                                 | Deficiente | Regular | Bueno | Muy Bueno | Excelente |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------|---------|-------|-----------|-----------|
|                                           |                                                                      | 01         | 02      | 03    | 04        | 05        |
| 1.CLARIDAD                                | Esta formulado con lenguaje apropiado                                |            |         |       |           | ✓         |
| 2.OBJETIVIDAD                             | Esta formulado con conductas observables                             |            |         |       |           | ✓         |
| 3.ACTUALIDAD                              | Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología                     |            |         |       |           | ✓         |
| 4.ORGANIZACION                            | Existe Organización y Lógica                                         |            |         |       | ✓         |           |
| 5.SUFICIENCIA                             | Comprende los aspectos en cantidad y calidad                         |            |         |       | ✓         |           |
| 6.INTENCIONALIDAD                         | Adecuado para valorar los aspectos de estudio                        |            |         |       | ✓         |           |
| 7.CONSISTENCIA                            | Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio        |            |         |       |           | ✓         |
| 8.COHERENCIA                              | Entre las variables, dimensiones y variables                         |            |         |       |           | ✓         |
| 9.METODOLOGIA                             | La estrategia responde al propósito del estudio                      |            |         |       |           | ✓         |
| 10.CONVENIENCIA                           | Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías |            |         |       | ✓         |           |
| SUB TOTAL                                 |                                                                      | Σ=         | Σ=      | Σ=    | Σ= 16     | Σ= 30     |
| TOTAL                                     |                                                                      |            |         | Σ=    |           | 46        |

VALORACION CAUNTITATIVA (total x 0.4) : 18

#### CRITERIO DE APLICABILIDAD

- a) De 01 a 12: (No válido, reformular) c) De 16 a 20: (Válido, aplicar)  
 b) De 13 a 15: (Válido, mejorar)

VALORACION CUALITATIVA : Válido

OPINION DE APLICABILIDAD : Aplicar

Lugar y fecha: .....

  
 César Augusto Moreno Inoñan  
 DNI: 08776694

**I. DATOS GENERALES**

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES : ROMERO ECHEVARRIA MARTA ALICIA  
 1.2 GRADO ACADÉMICO : DOCTORA  
 1.3 INSTITUCIÓN QUE LABORA : UNMSM  
 1.4 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN : IMPORTANCIA DE LA INSTRUCCIÓN DEL EMPLEO DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS Y SU PARTICIPACIÓN EN LA PRIMERA RESPUESTA ANTE DESASTRES NATURALES DE LOS CADETES DE 4TO AÑO DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI", 2024

1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO : Cad IV Inf Elescano Vargas Salomon  
 Cad IV Inf Gallardo Aguirre Oscar

1.6 NOMBRE DEL INSTRUMENTO : CUESTIONARIO

**II. ASPECTOS A EVALUAR:**

| INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO | CRITERIOS CUALITATIVOS<br>CUANTITATIVOS                              | Deficiente | Regular | Bueno | Muy Bueno | Excelente |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------|---------|-------|-----------|-----------|
|                                           |                                                                      | 01         | 02      | 03    | 04        | 05        |
| 1. CLARIDAD                               | Esta formulado con lenguaje apropiado                                |            |         |       |           | ✓         |
| 2. OBJETIVIDAD                            | Esta formulado con conductas observables                             |            |         |       |           | ✓         |
| 3. ACTUALIDAD                             | Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología                     |            |         |       |           | ✓         |
| 4. ORGANIZACIÓN                           | Existe Organización y Lógica                                         |            |         |       |           | ✓         |
| 5. SUFICIENCIA                            | Comprende los aspectos en cantidad y calidad                         |            |         |       |           | ✓         |
| 6. INTENCIONALIDAD                        | Adecuado para valorar los aspectos de estudio                        |            |         |       |           | ✓         |
| 7. CONSISTENCIA                           | Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio        |            |         |       |           | ✓         |
| 8. COHERENCIA                             | Entre las variables, dimensiones y variables                         |            |         |       |           | ✓         |
| 9. METODOLOGÍA                            | La estrategia responde al propósito del estudio                      |            |         |       |           | ✓         |
| 10. CONVENIENCIA                          | Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías |            |         |       |           | ✓         |
| SUB TOTAL                                 |                                                                      | Σ=         | Σ=      | Σ=    | Σ=        | Σ= 50     |
| TOTAL                                     |                                                                      |            |         |       |           | Σ= 50     |

VALORACIÓN CUANTITATIVA (total x 0.4) : ..... 98% .....

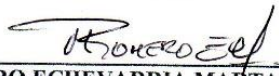
**CRITERIO DE APLICABILIDAD**

- a) De 01 a 12: (No válido, reformular)      c) De 16 a 20: (Válido, aplicar)  
 b) De 13 a 15: (Válido, mejorar)

VALORACIÓN CUALITATIVA : Bueno

OPINIÓN DE APLICABILIDAD : Aplicable

Lugar y fecha: Chorrillos, 15 de Mayo del 2024

  
 ROMERO ECHEVARRIA MARTA ALICIA  
 08569411

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 APELLIDOS Y NOBRES : María Del Pilar Anco Rubio  
 1.2 GRADO ACADEMICO : Doctora  
 1.3 INSTITUCION QUE LABORA : Escuela Militar de Chorrillos  
 1.4 TITULO DE LA INVESTIGACION : IMPORTANCIA DE LA INSTRUCCIÓN DEL EMPLEO DE VEHÍCULOS  
 AÉREOS NO TRIPULADOS Y SU PARTICIPACIÓN EN LA PRIMERA  
 RESPUESTA ANTE DESASTRES NATURALES DE LOS CADETES DE  
 4TO AÑO DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL  
 FRANCISCO BOLOGNESI", 2024  
 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO : Cad IV Inf Elescano Vargas Salomon  
 Cad IV Inf Gallardo Aguirre Oscar  
 1.8 NOMBRE DEL INSTRUMENTO :

**II. ASPECTOS A EVALUAR:**

| INDICADORES DE<br>EVALUACION DEL<br>INSTRUMENTO | CRITERIOS CUALITATIVOS<br>CUANTITATIVOS                              | Deficiente | Regular    | Bueno         | Muy<br>Bueno  | Excelente     |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------|------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                 |                                                                      | 01         | 02         | 03            | 04            | 05            |
| 1.CLARIDAD                                      | Esta formulado con lenguaje apropiado                                |            |            |               | X             |               |
| 2.OBJETIVIDAD                                   | Esta formulado con conductas observables                             |            |            |               | X             |               |
| 3.ACTUALIDAD                                    | Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología                     |            |            |               | X             |               |
| 4.ORGANIZACION                                  | Existe Organización y Lógica                                         |            |            |               |               | X             |
| 5.SUFICIENCIA                                   | Comprende los aspectos en cantidad y calidad                         |            |            |               | X             |               |
| 6.INTENCIONALIDAD                               | Adecuado para valorar los aspectos de estudio                        |            |            |               | X             |               |
| 7.CONSISTENCIA                                  | Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio        |            |            |               |               | X             |
| 8.COHERENCIA                                    | Entre las variables, dimensiones y variables                         |            |            |               | X             |               |
| 9.METODOLOGIA                                   | La estrategia responde al propósito del estudio                      |            |            |               | X             |               |
| 10.CONVENIENCIA                                 | Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías |            |            |               |               | X             |
| <b>SUB TOTAL</b>                                |                                                                      | $\Sigma =$ | $\Sigma =$ | $\Sigma =$    | $\Sigma = 28$ | $\Sigma = 15$ |
| <b>TOTAL</b>                                    |                                                                      |            |            | $\Sigma = 43$ |               |               |

**VALORACION CAUNTITATIVA (total x 0.4) : 17.2**

**CRITERIO DE APLICABILIDAD**

- a) De 01 a 12: (No válido, reformular) c) De 16 a 20: (Válido, aplicar)  
 b) De 13 a 15: (Válido, mejorar)

**VALORACION CUALITATIVA : Válido**

**OPINION DE APLICABILIDAD : Aplicar**

**Lugar y fecha:** Chorrillos 23-S-2024

*MP Anco*

**María Del Pilar Anco Rubio**  
**DNI: 08882366**

## Anexo 8 Dictamen Docente Revisor



PERÚ

Ministerio de  
Defensa

Ejército  
del Perú

Comando  
de Educación y  
Doctrina del Ejército

Escuela Militar  
de Chorrillos  
"CFB"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra independencia y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

### DICTAMEN DEL REVISOR

VISTA LA TESIS:

"IMPORTANCIA DE LA INSTRUCCIÓN DEL EMPLEO DE VEHÍCULOS NO TRIPULADOS Y SU PARTICIPACIÓN EN LA PRIMERA RESPUESTA ANTE DESASTRES NATURALES EN LOS CADETES DE INFANTERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CFB", 2024",

Y levantadas las observaciones prescritas durante el proceso de revisión de la referida tesis, presentada por los (las) graduandos (das):

ELESCANO VARGAS, Salomón Brando  
GALLARDO AGUIRRE, Oscar Heli

SE CONSIDERA:

Que ha sido elaborada conforme a lo dispuesto por el artículo 41. ° del Reglamento del Sistema de Investigación de la EMCH "CFB" 2022 – 2026, declarándose que:

La Tesis se encuentra en situación de **apto** para la sustentación y que la DINVEST gestione la emisión de la Resolución Directoral que determine lugar y fecha para dicha sustentación.

Lima, 04 de diciembre de 2024

  
Mg. Arturo GARCÍA HUAMANTUMBA  
Docente Revisor.  
DNI 10530731:

## Anexo 9 Acta de sustentación

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho."



### ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI"

#### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE LA PROMOCIÓN CXXXI

En el distrito de Chorrillos de la ciudad de Lima, siendo las 11:30 horas del día 20 de diciembre de 2024, se dio inicio a la sustentación de la Tesis titulada:

Importancia de la instrucción del empleo de vehículos no tripulados y su participación en la primera respuesta ante desastres naturales en los cadetes de infantería de la EMCH 2024

Presentada por:

- BACH. Salomón Brando Eleascano Vargas
- BACH. Oscar Heli Gallardo Aguirre

Ante el Jurado de Sustentación de Tesis nombrado por la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel

Francisco Bolognesi" y conformado por:

- Presidente: CEJAR AUGUSTO MORENO INOJÁN
- Secretario: Johnatan John Vega Soto
- Vocal: PRADO LOPEZ HUGO RICARDO

Concluida la sustentación, los miembros del Jurado dictaminaron:

APROBADA POR EXCELENCIA ( ); APROBADA POR UNANIMIDAD ( ); APROBADA POR MAYORÍA (X); OBSERVADA ( ); DESAPROBADA ( )

Siendo las 11:30 horas del día 20 de diciembre de 2024, se dio por concluido el presente acto académico, firmando los miembros del Jurado.

[Firma]  
PRESIDENTE

[Firma]  
SECRETARIO

[Firma]  
VOCAL