



Artículo original

Dispersión de perdigones en disparos de escopetas
Relación en función al tipo de choke y distancia
Shotgun pellet dispersion in shotgun shots
Ratio according to choke type and distance
Perdigones omosarambíva escopeta ñembokapu rapykuerépe
Ombojovake ojuehe choke ha imombyrykue

*Mirtha Graciela Re Delgado

<https://orcid.org/0000-0003-2357-7788>

Ministerio Público. Asunción. Paraguay.

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo analizar los diámetros de dispersión que presentan los disparos de escopetas con tubo cañón corto y largo, así como las que utilizan estranguladores de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$. En cuanto al método, es de tipo relacional, con enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo, en cuanto al diseño se pretende a partir de ensayos experimentales establecer, la relación existente entre la distancia de disparo y el diámetro de dispersión de los perdigones en función al tipo de tubo cañón y el uso de estranguladores. Para este fin se utilizó escopetas para la ejecución de los disparos a distancias conocidas de: 5 m, 15 m y 25 m, medidos desde la boca del cañón del arma. Para el efecto se combinaron, tubo cañón ánima standard corto y largo –sin Choke–, tubo cañón corto y largo con Chokes de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$. Se realizó siete repeticiones en cada uno de los tratamientos, en las que se establecieron las correlaciones entre las diversas variables, permitiendo estimar que, en función a la distancia, las variables de tubo cañón no poseen correlación positiva perfecta, es decir, para las mismas distancias de disparos, los diámetros de dispersión en función al tipo de tubo cañón y el uso de estranguladores son diferentes, lo que constituye variables importantes para considerar en el momento de valorar la distancia de disparo

Recibido: 01/08/23

Aceptado: 14/12/23

*Este artículo fue elaborado en el marco del 7° Concurso (2022-2023) para formar parte del plantel de investigadores académicos del Centro de Entrenamiento del Ministerio Público.

Perito del Departamento Criminalístico del Laboratorio Forense del Ministerio Público. Asunción, Paraguay.
Email: mirthare89@gmail.com

Licenciada en Criminalística. Master en Criminalística. Master en Balística Forense y Reconstructiva por el Instituto Europeo de Investigación Criminal. Especialista en Balística forense. Diplomada en Reconstrucción Virtual de hechos Forenses con Reveal, por el Centro de Entrenamiento en Investigación y Reconstrucción de Accidentes de Tránsito CEIRAT. Experta Auditor en Seguridad Vial Norma ISO 39001.

ISSN 2415-5063 Versión impresa
<https://ojs.ministeriopublico.gov.py>

ISSN 2415-5071 Versión en línea
Contacto: dip.informaciones@ministeriopublico.gov.py



Artículo de acceso abierto. Licencia Creative Commons 4.0



en reconstrucciones balísticas.

Palabras claves: Siluetas de tiro, tubo cañón, escopeta, munición, perdigones, dispersión.

Abstract

The objective of this research is to analyze the dispersion diameters of shots fired from shotguns with short and long barrels, as well as those using $\frac{1}{2}$ and $\frac{3}{4}$ chokes. As for the method, it is of a relational type, with a quantitative approach, descriptive in scope, as for the design, it is intended to establish, from experimental tests, the existing relationship between the shot distance and the dispersion diameter of the pellets as a function of the type of barrel tube and the use of chokes. For this purpose, shotguns were used for the execution of the shots at known distances of: 5 m, 15 m and 25 m, measured from the muzzle of the gun. For this purpose, a combination of short and long standard barrels -without choke-, short and long barrels with $\frac{1}{2}$ and $\frac{3}{4}$ " and $\frac{1}{2}$ and $\frac{3}{4}$ " chokes were used. Seven repetitions were carried out in each of the treatments, in which the correlations between the various variables were established, allowing estimating that, as a function of distance, the barrel variables do not have a perfect positive correlation, i.e., for the same shot distances, the dispersion diameters according to the type of barrel and the use of chokes are different, which are important variables to consider when evaluating the shot distance in ballistic reconstructions.

Key words: Shooting silhouettes, barrel tube, shotgun, ammunition, pellets, dispersion.

Ñemombyky

Ko investigación ohesa'ýijose mboy diámetro-pa omosarambi umi vála rapykuere oñembokapúva escopeta ikáño mbyky ha ikáño pukúvape, upéicha avei umi oiporúva estrangulador $\frac{1}{2}$ ha $\frac{3}{4}$. Oiporu método relacional ha enfoque cuantitativo, omombe'upaite oiko hagueichaite ha pe diseño katu oñemopyrenda ensayo experimental ári ha upe guive omombe'u ha ombojovake ojuehe oguerékópa relación pe distancia oñembokapu hague ha pe diámetro omosarambíva ohejáva umi vála, upevarã ojehecha ikáño kuéra ha oiporúpa estrangulador. Kovarã ojeporúkuri escopeta-kuéra oñembokapu haguã peteíva 5 m, hágui, 15m, hágui ha 25 m, hágui, oñemedi pe mboka káño juru guive. Upevarã ojeporúkuri hérava tubo cañón ánima standard mbyky ha ipukúva -ichóke'ýva- tubo cañón mbyky ha ipukúva ichóke $\frac{1}{2}$ ha $\frac{3}{4}$ -va.

Oñembokapu jo'a jo'a 7 jey peteíteíva rehegua, ha umíva oñembojovake paite ojuehe umi variable, ha upéichape ojejuhu pe distancia-pe naipeteĩmbaiha umi tubo cañón rapykuere, upéva he'ise peteĩ hendágui meméramo jepe oñembokapu umi diametro ohejáva valakuéra rapykuere naipeteĩchai ojeporúrõ mbhapy hendáichagua umi tubo cañón ha avei umi estrangulador, ko mba'e tekotevê oñeconsidera ojevalora haguã hekoitépe pe distancia oñembokapu hague ojejapo jave reconstrucciones balísticas

Ñe'ẽ tee:: Ñembapu rapykuere, tubo cañón, mboka, munición, perdigón-vála isarambikue.



Introducción

Considerando los casos reportados en los medios de prensa de hechos de violencia, donde se ven involucrados el uso de escopetas y la necesidad de realizar investigaciones penales en muchos de esos casos. Donde las requisitorias de investigación, se centran en conocer o reconstruir la ocurrencia del hecho y ubicar a los partícipes.

En efecto, en el uso de escopetas existe un sinfín de modelos y accesorios disponible en el mercado y de fácil adquisición por tratarse de un arma de uso para la caza de animales, tiros deportivos y seguridad privada.

De manera que surge la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es la relación del uso de *chokes* o estranguladores en los tubos cañones, con el diámetro de dispersión de los perdigones, en función a la distancia de disparo?

Destacando que la determinación de distancia de disparo para estimar la ubicación del tirador, es un punto crucial para la reconstrucción balística y posterior reconstrucción de los hechos, los cuales aportan datos científicos para la investigación penal.

En esta investigación se analiza los diámetros de dispersión que presentan los disparos de escopetas con tubo cañón corto y largo, así como las que utilizan estranguladores de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$.

A partir de ensayos experimentales se establece la relación existente entre la distancia de disparo y el diámetro de dispersión de los perdigones en función al tipo de tubo cañón y el uso estranguladores.

Contextualización

Realizando una revisión bibliográfica acerca de la manera en que afecta el uso de estranguladores o choques de escopeta, a la estimación de distancia del disparador para el proceso de reconstrucciones forenses en los hechos punibles, en las que han sido utilizadas escopetas con accesorios especiales.

Se ha visto qué diversos autores se enfocan —mayoritariamente— en la distancia de dispersión de perdigones, enfatizándose únicamente en escopetas de tubo cañón desnudos o cómo se le llame, estándares, sin mencionar las variantes que pueden observarse en el momento de la utilización de *chokes* en los tubos cañones y cómo pueden afectar en la determinación eficaz de la posición del tirador al momento de la reconstrucción balística forense.

Así se tiene que en los tiros realizados con escopetas, donde el daño ocasionado sobre las superficies impactadas por la dispersión de sus proyectiles depende según Tuslances (2012) de:

La forma, la penetración y el potencial de alargamiento (relativo) del disparo están muy influenciados por la distancia de disparo, el peso y la composición del perdigón, y el estrechamiento del cañón a medida que se mueve desde la escopeta hacia la boca.

De acuerdo a Ruiz Moreno (2016) «...el rango de distancia de disparo, corresponde a la medida que puede darse entre la boca de fuego del arma y el cuerpo u objeto impactado» (p. 118), en conclusión, el rango de distancia de disparo es la distancia que separa al tirador del objetivo.

En relación a las escopetas, Larrea (2005) la define como, «...un arma de hombro, con uno o dos cañones de anima lisa que normalmente se emplea utilizando cartuchos de carga múltiple que pueden contener perdigones o postas» (p. 64).

En el tiro con escopeta, la dispersión de la bala es una indicación de distancia próxima de



disparo, pero si la escopeta tiene un choke o un cartucho concentrador o difusor se debe considerar, ya que esto afectará su dispersión (Vargas et. al, 2026).

Ahora bien, si se tiene seguridad de que el arma no estaba usando *choke*, la extensión del proyectil indicaría la distancia real desde la posición de disparo. Los elementos que componen un cartucho multitiro son muy diferentes a los de un cartucho monotiro. Vale la pena mencionar, que ciertos elementos como los cartuchos de escopeta, tienen forma esférica y el anima del tubo cañón son lisas.

De acuerdo a Locles, (2014) los componentes de un cartucho de carga múltiple son los siguientes:

Opérculo de apertura. Durante el disparo el elemento de un cartucho multicarga, debido a la presión creada por el proyectil –pólvora–, actuará como un orificio para expulsar el elemento balístico del interior del cartucho.

Perdigones o postas. Usualmente se utilizan este tipo de cartuchos, pueden ser de plomo y balas, cada uno de los cuales tiene las siguientes características:

Perdigones. Son proyectiles que van desde 1,01 mm –0,04 pulgadas– a 4,57 mm –0,18 pulgadas– de diámetro y un peso de 0,0062 g a 0,5670 g.

Postas. Por lo general, miden 6,09 mm –0,24 pulgadas– y 9,14 mm –0,36 pulgadas– de diámetro y pesan 1334 g; 5670 g respectivamente.

Casquillo semimetálico. Las tapas de dichos cartuchos pueden estar hechas de materiales como plástico duro o cartón que puedan soportar las temperaturas y presiones del ciclo de disparo, y tener una base de una aleación de latón –70% cobre y 30% zinc– que tiene la ventaja de soportar el escape de grandes cantidades de gas. Al igual que las cajas de cartuchos de un solo disparo, solo tienen la parte inferior de latón que alberga el detonador, la tapa o el cebador del mismo cartucho.

Taco. Es un elemento de plástico, cartón o fieltro que separa la carga del proyectil –pólvora– del proyectil o perdigones y actúa como amortiguador durante el ciclo de disparo para aliviar la presión creada por la pólvora en el cartucho.

Taza. Este es el nombre de la parte metálica del cartucho, que generalmente se encuentra en su parte inferior y contiene el detonador, además, la carga de proyección –pólvora–.

Detonador, fulminante o cápsula fulminante. Un detonador es una pieza de metal que consta de: un cuerpo o copa, una junta incendiaria, un separador y un yunque, elemento que empuja la llama que se conectará a través de orificios –llamados orejetas– de proyección –polvo–.

El plomeo. Cuando una carga de perdigones se dispersa en el aire después de salir de la boca, esto se conoce como plomeo.

El plomeo y sus componentes

Aunque a primera vista parezca lo contrario, el aire ejerce una fuerza de fricción sobre los balines, una vez que salen del tubo del cañón que es diferente para cada balín porque no todos tienen el mismo peso ni y la misma forma.

De manera que, los proyectiles más ligeros y torcidos se colocan detrás del disparo a medida que se alarga y adopta una forma de trompeta.

Por tanto, el plomeo hay que interpretarlo teniendo en cuenta que tiene dos componentes:

Dispersión cruzada o dispersión lateral de la carga, que puede observarse rápidamente



con el disparo a un blanco o placa de plomeo y que, dentro de ciertos límites es ventajoso para el tirador para reducir los errores de puntería.

Incluso cuando se realizan pruebas de plomeo, no se observa la dispersión longitudinal, que resulta del retraso que experimentan algunos disparos en relación con los demás.

El estrangulador de escopeta para tubos o *Choke*

Los dispositivos llamados estranguladores se adjuntan al extremo del cañón de una escopeta para controlar la propagación del disparo. Con la ayuda de estos dispositivos, es menos probable que el patrón de dispersión de la munición se expanda después de que sale de la boca del cañón, lo que mejora la precisión del tirador en un rango más amplio. El tipo de munición utilizada y el tamaño del estrangulador, afectan el rango efectivo de disparo de una escopeta con estos elementos.

En términos generales, la menor dispersión del disparo y la mayor distancia efectiva del disparo se asocian con estranguladores más estrictos. Sin embargo, el alcance efectivo máximo varía según el calibre, la munición y otros elementos. Es crucial tener en cuenta, que la distancia máxima de alcance y la distancia efectiva de disparo de una escopeta son dos cosas diferentes.

Tanto la una como la otra se refieren a la distancia máxima que puede recorrer una pieza de munición antes de perder su letalidad.

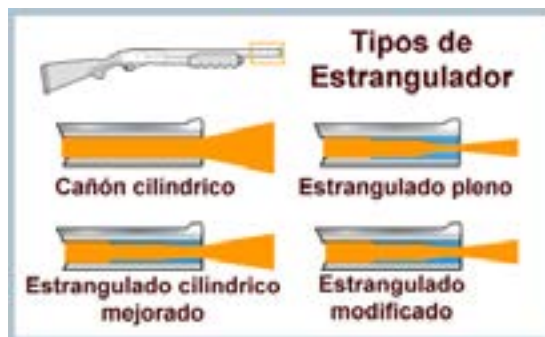
En cambio, la distancia de disparo efectiva es aquella a la que el patrón de disparo puede mantener la densidad suficiente para lograr un impacto efectivo en un objetivo específico.

También, gracias al sistema *Greener* que lleva el nombre del renombrado armero inglés, los cañones cónicos han suplantado a los totalmente cilíndricos en la actualidad.

A su vez, el cañón puede tener un estrangulador pleno, modificado, cilíndrico mejorado o cañón cilíndrico.

Figura 1

Tipos de estrangulador

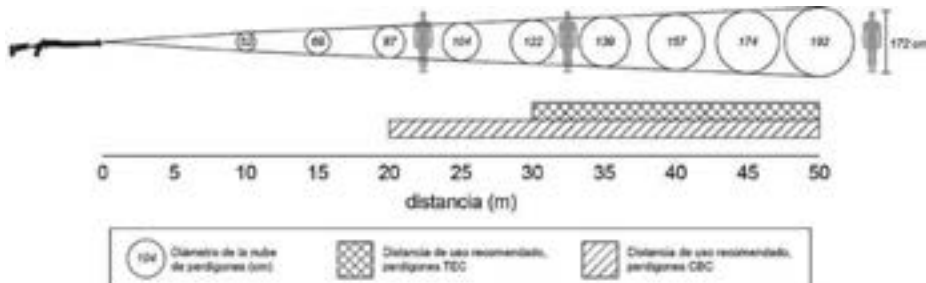


Fuente: Wikipedia (2023)

En la figura se observan los diferentes tipos de estranguladores o *chokes*, pudiéndose observar en las figuras la apertura o estrechamiento de la boca del cañón en función al *choke*.

Figura 2

Efectos del Choke en disparos a varias distancias.



Fuente: Scribehound (s/f).

Se observa el área que abarcan los perdigones utilizando *chokes* o estranguladores de escopeta, en función a la distancia de disparo de 0 metros a 50 metros.

Método

Por sus objetivos, el nivel de investigación que se realiza es relacional, pues se busca establecer una relación entre la variable que se estudia y otra variable que se considera relacionada. Al respecto Ochoa y Espinoza (2021) sostienen: «Los estudios que vinculan dos variables, están en un nivel inmediato superior al nivel descriptivo y preceden a los estudios explicativos» (93).

En lo que respecta a su enfoque es cuantitativo, ya que se basa en la recolección de datos para probar hipótesis a través de mediciones numéricas y análisis estadístico.

En lo que respecta al diseño se trata de una investigación experimental, donde la investigadora participa y planifica los datos de manera prospectiva. Sobre el punto, se desea señalar que los diseños experimentales se pueden realizar en dos contextos, en los laboratorios o en el campo. En efecto, en los experimentos de laboratorio se crea el espacio en dónde el investigador intervendrá de esta manera en la manipulación de las variables (Hernández Sampieri y Mendoza Torres, 2018).

De manera que, el experimento se realizó en el lugar denominado Mundo Tiros situados en la zona de Cerrito de Presidente Hayes, este espacio es un lugar equipado para realizar tiros, en el cual se puede ubicar las siluetas en diferentes distancias.

De manera que, se efectuaron disparos con arma de fuego sobre siluetas de tiros de 112 cm x 60,96 cm. Para ello, se utilizaron una escopeta de calibre 12, con tubo cañón corto y otra escopeta de calibre 12, con tubo cañón largo, para las pruebas fueron cargadas con munición de perdigones en cartuchería de calibre 12, marca Orbea.

Los disparos se ejecutaron a distancias conocidas y son: 5 m, 15 m y 25 m, medidos desde la boca del cañón del arma. Para el efecto, se combinaron tubo cañón ánima estándar corto y largo –sin *choke*–, tubo cañón corto y largo con *chokes* mejorado de $\frac{1}{4}$ y mientras que la $\frac{3}{4}$ metros de *choke* modificado. Se realizó siete repeticiones en cada uno de los tratamientos.

Se acondicionó previamente el polígono de tiro, a fin de minimizar los riesgos de algún



accidente.

Luego, procedió a la ubicación de las siluetas de tiro en las ubicaciones de seguridad del polígono de tiro. Con respecto al fuego firmemente sujeta a un soporte de un solo pie, se colocó a la distancia requerida usando una cinta métrica graduada y ejecutándose luego un único disparo central para cada silueta de tiro.

Las muestras de las siluetas de tiro fueron colocadas en un sobre de papel, rotuladas y almacenadas para su posterior procesamiento y en total se utilizó unas 84 siluetas.

Para la obtención de fotografías, se registraron las impresiones fotográficas de las siluetas utilizando para el efecto una Cámara Nikon 5300, con tarjeta sd de 32gb. Al respecto, se tomó de modo secuencial varias fotografías empleando una regla graduada adyacente para su utilización como referencia.

Dicha escala sirvió para elaborar un retículo graduado con áreas de 5 cm x 5 cm, que sirvió de plantilla para la cuantificación de los perdigones dispersos.

Se construyó la plantilla matriz donde se empleó la escala fotografiada de 1 cm con retículos a intervalos de 5 cm de largo y con una altura de 5 cm.

Dicha cuadrícula se colocó sobre el juego de siluetas de tiros de modo secuencial en montaje, y haciendo coincidir la línea vertical correspondiente al punto 0 de la misma, con el borde del agujero de entrada de los perdigones. Se extendió la lámina de acetato hasta el extremo final de las siluetas, procediendo de esta manera a detectar la presencia de orificios de entrada de los perdigones dentro de dos cuadrículas adyacentes, y obteniendo la media aritmética para cada uno de los intervalos de muestreo.

Resultados

Figura 3

Siluetas de tiro utilizadas para el experimento



**Tabla 1***Medición del diámetro de dispersión en centímetros en cinco metros de distancia*

Disparo a 5 m sin <i>choke</i> cañón corto	Disparo a 5 m cañón largo	Disparo a 5 m <i>choke</i> 1/4	Disparo a 5 m <i>choke</i> 3/4
25,2	24,2	17,4	12,4
24,8	24,6	16,9	12,5
25,5	24,8	17,5	12,2
24,6	25,2	17,3	12,3
24,2	25,5	16,9	12,5
25,6	25,6	17,5	12,2
25,7	25,7	17,2	12,4
Σ25,08571429	Σ25,0857143	Σ17,2428571	Σ12,3571429

Se observan las muestras realizadas, constituidas por siete tiros a una distancia de cinco metros, donde se utilizaron para el efecto escopetas con tubo cañón corto sin *choke* o estranguladores, con tubo cañón largo sin *choke* o estranguladores, cuyos cilindros del *choke* fueron de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$. Observándose un promedio de 12,35 cm de diámetro, hasta un máximo 25,08 cm.

Figura 4*Ensayo experimental con sin chokes cañón cilíndrico*



Figura 5

Ensayo experimental con chokes $\frac{1}{4}$ mejorado



Figura 6

Ensayo experimental con chokes $\frac{3}{4}$ modificado



**Tabla 2***Relación entre los diámetros de dispersión en centímetros y disparos realizados a cinco metros*

	Disparo a 5 m sin <i>choke</i> cañón corto	Disparo a 5 m cañón largo	Disparo a 5 m <i>choke</i> 1/4	Disparo a 5 m <i>choke</i> 3/4
Disparo a 5 m sin <i>choke</i> cañón corto	1			
Disparo a 5 m cañón largo	0,071851852	1		
Disparo a 5 m <i>choke</i> 1/4	0,690479971	-0,08651404	1	
Disparo a 5 m <i>choke</i> 3/4	-0,587487542	-0,14852213	-0,90187185	1

En el cálculo de correlación realizada entre los tubos caños corto y largo sin *choke*, y aquellos que se encontraban utilizando *chokes* o estranguladores de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ cilindros, se estimó que entre tubos cañones cortos y largo sin estranguladores o *chokes*, se presenta una correlación positiva débil.

Igualmente, para la relación entre disparo a 5 m *choke* $\frac{1}{4}$ los tubos de caños corto presentan una correlación positiva moderada, mientras que su correlación con tubos de caño largo, fue negativa débil, *chokes* de $\frac{3}{4}$ con tubos de cañón corto una correlación negativa moderada, mientras la correlación con tubos de cañón largo fue negativa débil; observándose en la correlación entre *chokes* $\frac{3}{4}$ y las $\frac{1}{4}$ fue negativa alta.

Tabla 3*Medición del diámetro de dispersión en cm de disparos realizados en quince metros de distancia*

Disparo a 15 m sin <i>choke</i> cañón corto	Disparo a 15 m cañón largo	Disparo a 15 m con <i>choke</i> 1/4	Disparo a 15 m con <i>choke</i> 3/4
75,2	72,8	52,6	37,5
74,8	74,7	51,8	37,3
75,1	74,8	52,5	37,5
74,7	75,1	52,7	37,2
75,5	75,2	52,7	37,4
72,8	75,5	51,9	37,5
75,7	75,7	52,7	37,3
$\Sigma 74,8285714$	$\Sigma 74,8285714$	$\Sigma 52,3857143$	$\Sigma 37,3857143$



Se observa las muestras realizadas, constituidas por siete tiros a una distancia de quince metros, donde se utilizaron para el efecto escopetas con tubo cañón corto sin choke o estranguladores, con tubo cañón largo sin choke o estranguladores. Estos tubos de cañón con choke eran de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$. Observándose un diámetro inicial de 37,2 cm de diámetro, hasta un máximo 75,7 cm.

Tabla 4

Relación entre los diámetros de dispersión en centímetros de disparos realizados a quince metros de distancia

	Disparo a 15 m sin choke cañón corto	Disparo a 15 m cañón largo	Disparo a 15 m con choke 1/4	Disparo a 15 m con choke 3/4
Disparo a 15 m sin choke cañón corto	1			
Disparo a 15 m cañón largo	-0,2062752	1		
Disparo a 15 m choke 1/4	-0,09080771	-0,04935202	1	
Disparo a 15 m choke 3/4	-0,28107364	-0,38087515	0,03126527	1

En el cálculo de correlación realizada entre los tubos caños corto y largo sin *choke*, y aquellos que se encontraban utilizando *chokes* o estranguladores de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ se pudo estimar que entre tubos cañones cortos y largo sin estranguladores o *chokes*, se presenta una correlación negativa débil; para la relación entre el disparo a 15 m *choke* $\frac{1}{4}$.

Igualmente, los tubos de caños cortos presentan una correlación negativa débil, mismo resultado en la correlación con tubos de caño largo. Respecto a los *chokes* de $\frac{3}{4}$ con tubos de cañón corto también se tiene una correlación negativa débil, además con los tubos de cañón largo se obtuvo el mismo efecto; mientras que la correlación entre *chokes* $\frac{3}{4}$ y las $\frac{1}{4}$ fue positiva débil.

**Tabla 5***Medición del diámetro de dispersión en centímetros de disparos realizados en veinticinco metros*

Disparo a 25 m sin <i>choke</i> cañón corto	Disparo a 25 m cañón largo	Disparo a 25 m con <i>choke</i> 1/4	Disparo a 25 m con <i>choke</i> 3/4
124,5	124, 5	87, 5	62, 5
125,2	124, 5	86, 5	62, 6
124, 8	124, 8	87, 4	62, 5
125, 3	124, 9	86, 8	62, 4
124, 9	125, 1	87, 6	62, 7
124, 5	125, 2	87,2	62, 5
125, 1	125, 3	87, 5	62, 2
$\Sigma 124, 9$	$\Sigma 124, 9$	$\Sigma 87, 2142857$	$\Sigma 62, 4857143$

Se observa las muestras realizadas, constituidas por siete tiros a una distancia de 25 m, donde se utilizaron para el efecto escopetas con tubo cañón corto sin *choke* o estranguladores, con tubo cañón largo sin *choke* o estranguladores, tubos caños con *choke* de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$. En el cual se mostró un diámetro inicial de 62,2 cm de diámetro, hasta un máximo 124,5 cm.

Tabla 6*Relación entre los diámetros en centímetros realizado a veinticinco metros de distancia*

	Disparo a 25 m sin <i>choke</i> cañón corto	Disparo a 25 m cañón largo	Disparo a 25 m con <i>choke</i> 1/4	Disparo a 25 m con <i>choke</i> 3/4
Disparo a 25 m sin <i>choke</i> cañón corto	1			
Disparo a 25 m cañón largo	0,01612903	1		
Disparo a 25 m <i>choke</i> 1/4	-0, 56350716	0,42576097	1	
Disparo a 25 m <i>choke</i> 3/4	-0, 23063996	-0, 39538278	-0,09866903	1

En el cálculo de correlación realizada entre los tubos caños corto y largo sin *choke*, y aquellos que se encontraban utilizando *chokes* o estranguladores de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$, se estimó que entre tubos cañones cortos y largo sin estranguladores o *chokes*, se presenta una correlación positiva débil; para la relación entre disparo a 25 m.



En tanto, la que utilizaron el *choke* $\frac{1}{4}$ con los tubos de caños corto presenta una correlación positiva moderada, mientras que su correlación con tubos de caño largo, fue positiva débil.

Respecto a los *chokes* de $\frac{3}{4}$ con tubos de cañón corto presentaron una correlación positiva débil, al igual que la correlación con tubos de cañón largo, lo cual demuestra la correlación entre *chokes* $\frac{3}{4}$ y las $\frac{1}{4}$ fue positiva débil.

Conclusión

Con los ensayos realizados, se obtuvo como resultado que en disparos a 5 m con tubo cañón corto y largo sin *choke* presentaban un promedio de 25,08 cm de diámetro de dispersión, en tubo cañón con *choke* de $\frac{1}{4}$ un promedio de 17,24 cm de diámetro, mientras que con tubo cañón con *choke* de $\frac{3}{4}$ un promedio de 12,35 cm de diámetro.

En disparos efectuados a 15 m de distancia con tubo cañón corto y largo sin *choke* presentaban un promedio de 74,82 cm de diámetro de dispersión, en tubo cañón con *choke* de $\frac{1}{4}$ un promedio de 52,38 cm de diámetro, mientras que con tubo cañón con *choke* de $\frac{3}{4}$ un promedio de 37,38 cm de diámetro.

Así también en los disparos realizado a 25 metros de distancia se obtuvo que con tubo cañón corto y largo sin *choke* presentaban un promedio de 124,9 cm de diámetro de dispersión, en tubo cañón con *choke* de $\frac{1}{4}$ un promedio de 87,21 cm de diámetro, en tanto que con tubo cañón con *choke* de $\frac{3}{4}$ un promedio de 62,48 cm de diámetro.

Finalmente, se estableció las correlaciones entre las diversas variables, se pudo estimar que en función a la distancia, las variables de tubo cañón no poseen correlación positiva perfecta, es decir, para las mismas distancias de disparos, los diámetros de dispersión en función a los tipo de tubo cañón y el uso de *chokes* son diferentes, por lo cual son variables importantes a ser consideradas al momento de valorar la distancia de disparo en reconstrucciones balísticas.

Referencias

- Cibrián Vidrio, O. (1998). Balística técnica y forense. Guadalajara, Jalisco, México: La Rocca.
- Espinoza-Pajuelo, L., & Ochoa-Pachas, J. (2021). El nivel de investigación relacional en las ciencias sociales. ACTA JURÍDICA PERUANA, 3(2), 93-111. Recuperado a partir de <http://revistas.autonoma.edu.pe/index.php/AJP/article/view/257>
- Estrangulador (Armas) Extraído 12 de junio 2023 de [https://es.wikipedia.org/wiki/Estrangulador_\(armas\)#/media/Archivo:Shotgun-Chokes-Basic_es.png](https://es.wikipedia.org/wiki/Estrangulador_(armas)#/media/Archivo:Shotgun-Chokes-Basic_es.png)
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. Ciudad de México DF: Editorial Interamericana Editores. S. A Graw Hill.
- How To Choose The Right Chokes. Extraído el 12 de junio del 2023 de: <https://www.scribeshound.com/shooting-talk/s/improve-your-shooting/how-to-choose-the-right-chokes>



- Larrea, J. C. (2005). Manual de Armas y Tiro. Buenos Aires, Argentina: Universidad.
- Locles, R. J. (2014). Tratado de Balística. Buenos Aires., Argentina: La Rocca.
- O'Connor J. (1961). Complete Book of Rifles and Shotguns. Outdoor Life, New York. [https://es.wikipedia.org/wiki/Estrangulador_\(armas\)#/media/Archivo:Shotgun-Chokes-Basic_es.png](https://es.wikipedia.org/wiki/Estrangulador_(armas)#/media/Archivo:Shotgun-Chokes-Basic_es.png)
- Ruiz Moreno, M. D. (2016). Balística Teórica y Práctica. Bogotá, Colombia: Temis.
- Tuslances. (18 de octubre de 2012). Tuslances.com. Recuperado el 30 de 06 de 2023, de <https://www.tuslances.com/reportajes/art/4612/Balistica-de-armas-lisas-velocidad-y-plomeo/>
- Vargas Ortiz, C., Aguilar Sandoval, F. M., Lorente , C. Y., Quintanilla Rebaza, R., & Guerrero , P. N. (2006). Manual de Criminalística. Lima, Perú: Policía Nacional del Peru.