

**RELACIÓN ENTRE TIPO DE EJERCICIO EN CALISTENIA Y LESIONES EN
PRACTICANTES AVANZADOS**
**RELATION BETWEEN TYPE OF EXERCISE IN CALISTHENICS AND INJURIES IN
ADVANCED PRACTITIONERS**

Autores: ¹Jordy Paúl Pozo Soriano ²Anthony Steven Severino Toledo, ³Camilo Fernando León Reyes y ⁴Geoconda Xiomara Herdoiza Morán.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-0024-8282>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-5140-0376>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3385-7900>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-1017-6593>

¹E-mail de contacto: jordy.pozosoriano8923@upse.edu.ec

²E-mail de contacto: anthony.severinotoledo1149@upse.edu.ec

³E-mail de contacto: cleon4140@upse.edu.ec

⁴E-mail de contacto: gxherdoiza@upse.edu.ec

Afiliación: ^{1*2*3*4*}Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Artículo recibido: 6 de Agosto del 2026

Artículo revisado: 8 de Agosto del 2026

Artículo aprobado: 8 de Agosto del 2026

¹Estudiante de la Carrera Entrenamiento Deportivo por la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

²Estudiante de la Carrera Entrenamiento Deportivo por la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

³Licenciado en Ciencias de la Educación, con mención en Cultura Física, graduado de la Universidad Técnica de Machala, (Ecuador). Magíster en Educación, con mención en Educación Inclusiva, graduado de la Universidad Casa Grande, (Ecuador). Magíster en Entrenamiento Deportivo, graduado de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador). Magíster en Educación, con mención en Educación Física y Deporte, graduado de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). Sus líneas de investigación se centran en las ciencias del deporte, la Educación Física, la Educación Inclusiva y las Tecnologías Aplicadas al Rendimiento Deportivo.

⁴Licenciada en Cultura Física, egresada de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Magíster en Entrenamiento Deportivo, egresada de La Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador). Profesora de Educación Física en la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Con catorce años de experiencia laboral.

Resumen

La calistenia es una modalidad de entrenamiento con peso corporal cuyo crecimiento ha incrementado el interés por comprender los factores asociados a las lesiones musculoesqueléticas derivadas de la práctica de ejercicios avanzados. El objetivo del presente estudio fue determinar la relación entre el tipo de ejercicio en calistenia y la aparición de lesiones musculoesqueléticas en practicantes avanzados de la provincia de Santa Elena, Ecuador. Se desarrolló una investigación con enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo-correlacional, diseño no experimental y corte transversal. Participaron 15 practicantes avanzados seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. La información se obtuvo mediante un cuestionario estructurado sobre ejercicios de calistenia y una ficha de registro de lesiones. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, el coeficiente de correlación de Spearman y la prueba exacta de Fisher ($\alpha = 0.05$). Los

resultados evidenciaron que el 73.3 % de los participantes presentó al menos una lesión musculoesquelética durante los últimos seis meses, predominando las tendinopatías y las lesiones de hombro. Se identificó una correlación positiva y estadísticamente significativa entre la frecuencia de práctica del muscle-up y las lesiones de hombro ($p = 0.68$; $p = 0.007$), así como entre la planche y las lesiones de muñeca ($p = 0.61$; $p = 0.016$). Asimismo, la ausencia de supervisión técnica y de calentamiento específico mostró una tendencia hacia una mayor incidencia de lesiones. Se concluye determinados ejercicios avanzados de calistenia se asocian con un mayor riesgo de lesiones musculoesqueléticas, por lo que resulta necesario implementar protocolos de progresión técnica, supervisión especializada y estrategias preventivas basadas en evidencia para mejorar la seguridad de los practicantes.

Palabras clave: Calistenia, Lesiones musculoesqueléticas, Entrenamiento de

fuerza, Prevención de lesiones, Ejercicio físico.

Abstract

Calisthenics is a bodyweight training modality whose growing popularity has increased scientific interest in understanding the factors associated with musculoskeletal injuries resulting from advanced exercise practice. The aim of this study was to determine the relationship between the type of calisthenics exercise and the occurrence of musculoskeletal injuries among advanced practitioners in the province of Santa Elena, Ecuador. A quantitative study with a descriptive-correlational approach, non-experimental design, and cross-sectional scope was conducted. Fifteen advanced practitioners were selected through non-probability convenience sampling. Data were collected using a structured questionnaire on calisthenics exercises and a musculoskeletal injury record form and analyzed through descriptive statistics, Spearman's rank correlation coefficient, and Fisher's exact test ($\alpha = 0.05$). The results showed that 73.3% of the participants reported at least one musculoskeletal injury during the previous six months, with tendinopathies and shoulder injuries being the most prevalent. A positive and statistically significant correlation was identified between the frequency of muscle-up practice and shoulder injuries ($\rho = 0.68$; $p = 0.007$), as well as between the planche and wrist injuries ($\rho = 0.61$; $p = 0.016$). Furthermore, the absence of technical supervision and specific warm-up routines showed a tendency toward a higher incidence of injuries. It is concluded that certain advanced calisthenics exercises are associated with a greater risk of musculoskeletal injuries, highlighting the need to implement evidence-based technical progression protocols, specialized supervision, and preventive strategies to improve practitioners' safety.

Keywords: Calisthenics, Musculoskeletal injuries, Strength training, Injury prevention, Physical exercise.

Sumario

A calistenia é uma modalidade de treinamento com o peso corporal cujo crescimento tem despertado maior interesse científico na compreensão dos fatores associados às lesões musculoesqueléticas decorrentes da prática de exercícios avançados. O objetivo deste estudo foi determinar a relação entre o tipo de exercício na calistenia e o aparecimento de lesões musculoesqueléticas em praticantes avançados da província de Santa Elena, Equador. Foi realizada uma pesquisa de abordagem quantitativa, de caráter descritivo-correlacional, com delineamento não experimental e transversal. Participaram 15 praticantes avançados selecionados por amostragem não probabilística por conveniência. As informações foram coletadas por meio de um questionário estruturado sobre exercícios de calistenia e de uma ficha de registro de lesões musculoesqueléticas, sendo analisadas por estatística descritiva, coeficiente de correlação de Spearman e teste exato de Fisher ($\alpha = 0,05$). Os resultados evidenciaram que 73,3% dos participantes apresentaram pelo menos uma lesão musculoesquelética nos últimos seis meses, com predominância de tendinopatias e lesões no ombro. Foi identificada uma correlação positiva e estatisticamente significativa entre a frequência de prática do *muscle-up* e as lesões no ombro ($\rho = 0,68$; $p = 0,007$), bem como entre a *planche* e as lesões no punho ($\rho = 0,61$; $p = 0,016$). Além disso, a ausência de supervisão técnica e de aquecimento específico apresentou tendência a uma maior incidência de lesões. Conclui-se que determinados exercícios avançados de calistenia estão associados a um maior risco de lesões musculoesqueléticas, tornando necessária a implementação de protocolos de progressão técnica, supervisão especializada e estratégias preventivas baseadas em evidências para aumentar a segurança dos praticantes.

Palavras-chave: Calistenia, Lesões musculoesqueléticas, Treinamento de força, Prevenção de lesões, Exercício físico.

Introducción

La calistenia constituye una disciplina deportiva de creciente relevancia científica y práctica, fundamentada en el desarrollo de fuerza, control neuromuscular y habilidades gimnásticas mediante el uso exclusivo del peso corporal como resistencia (Werenkiewicz et al., 2025). Originada en la cultura del street workout, esta modalidad ha trascendido su naturaleza recreativa para consolidarse como sistema de entrenamiento estructurado con progresiones técnicas definidas, competencias internacionales y una comunidad global en expansión (McDonald et al., 2023). La accesibilidad inherente a la calistenia que no requiere equipamiento especializado más allá de barras y paralelas ha contribuido decisivamente a su democratización como alternativa viable a los métodos convencionales de entrenamiento de fuerza (Bonilla et al., 2022).

La progresión técnica en calistenia sigue una jerarquía de complejidad que abarca desde ejercicios básicos (flexiones, dominadas, fondos) hasta skills avanzados que demandan niveles excepcionales de fuerza relativa, estabilidad articular y coordinación neuromuscular. Entre estos ejercicios de élite se encuentran el muscle-up (transición dinámica de tracción a empuje en barra), el front lever (palanca isométrica horizontal con extensión corporal), la planche (sostén isométrico horizontal) y el human flag (bandera humana, sostén lateral isométrico). Estos movimientos imponen cargas biomecánicas extraordinarias sobre la cintura escapular, el codo y la muñeca, generando momentos de fuerza que frecuentemente exceden los umbrales de tolerancia tisular de las estructuras articulares y tendinosas (Villao y Sangucho, 2024). El análisis biomecánico de Villao y Sangucho (2024) sobre el dominado ejercicio fundamental

que precede al muscle-up revela que la fase excéntrica de la tracción genera picos de activación del dorsal ancho y del redondo mayor que, en ausencia de control escapular adecuado, redistribuyen cargas hacia el manguito rotador. Esta observación adquiere relevancia crítica cuando se considera que el muscle-up añade una fase de transición explosiva que multiplica la carga sobre el hombro por factores de 2 a 3 respecto a la dominada convencional. De manera análoga, la planche impone una extensión dorsal de muñeca de 45° a 60°, que excede el rango funcional de 30° y genera compresión de la sinovial dorsal con tensión excesiva en los tendones extensores (Werenkiewicz et al., 2025).

La evidencia epidemiológica reciente ha comenzado a documentar el perfil lesional asociado a la práctica intensiva de calistenia. McDonald et al. (2023), en una muestra de 147 practicantes estadounidenses, reportaron una incidencia de lesiones del 59% durante un periodo de 12 meses, con predominio de afectación en hombros (38%), muñecas (22%) y codos (12%). Los autores destacan que la mayoría de las lesiones (68%) se clasifican como sobrecarga crónica en lugar de trauma agudo, lo que subraya la importancia de la progresión gradual y el monitoreo de la carga de entrenamiento. Yadav y Sharma (2025), en el contexto del street workout indio, corroboran esta tendencia al reportar que el 67% de las lesiones en practicantes avanzados se localizan en la extremidad superior, con el muscle-up identificado como el ejercicio de mayor riesgo relativo. Werenkiewicz et al. (2025), en una revisión sistemática de la literatura, destacan que la calistenia, si bien ofrece beneficios cardiovasculares y metabólicos documentados, conlleva riesgos específicos cuando la progresión hacia ejercicios avanzados se realiza

sin la base de fuerza, movilidad y control articular requeridos. Los autores enfatizan que la tendinopatía del manguito rotador, la epicondilitis lateral y la tendinopatía de Quervain constituyen las patologías más prevalentes, directamente asociadas a la sobrecarga mecánica generada por skills de alta exigencia técnica. En el ámbito del entrenamiento de fuerza general, Bonilla et al. (2022), en una revisión integradora sistemática sobre selección de ejercicios y lesiones en centros de fitness, establecen principios universales de progresión que son particularmente relevantes para la calistenia: la progresión debe ser gradual, la técnica debe preceder a la carga, y los ejercicios que imponen momentos de fuerza articulares extremos requieren preparación específica previa. Estos principios, aunque desarrollados para entornos de fitness convencionales, tienen aplicación directa en la calistenia avanzada, donde la carga determinada por la geometría corporal y la posición de palanca puede superar múltiples veces el peso corporal en articulaciones vulnerables.

Chimbolema y Sangucho (2026), en su estudio sobre entrenamiento de fuerza progresivo, subrayan que la adaptación tisular a cargas crecientes sigue principios de especificidad y sobrecarga controlada. Cuando estos principios se violan como ocurre frecuentemente en la calistenia avanzada, donde la motivación por dominar skills técnicos puede superar la preparación física se genera un desajuste entre la capacidad de carga tisular y la demanda mecánica impuesta, configurando el escenario propicio para lesiones por sobrecarga. La relevancia del análisis biomecánico en el contexto del entrenamiento deportivo ha sido ampliamente documentada. Leon et al. (2026) demuestran que el análisis biomecánico constituye una herramienta pedagógica

fundamental para la optimización técnica en deportes de alta exigencia motriz, permitiendo identificar desviaciones cinemáticas que predisponen a la lesión. Esta perspectiva es directamente aplicable a la calistenia avanzada, donde la precisión técnica determina la distribución de cargas articulares. De manera complementaria, Chamorro y Paula (2025) evidencian que la calistenia, comparada con el entrenamiento convencional, genera adaptaciones específicas en la condición física del personal militar, lo que, valida su eficacia como método de entrenamiento, pero también subraya la necesidad de progresiones técnicas controladas. En el contexto latinoamericano, León y León (2022a) han documentado que los niveles de actividad física en estudiantes universitarios ecuatorianos presentan patrones heterogéneos, con alta prevalencia de práctica informal no supervisada. Esta observación es particularmente relevante para la calistenia, disciplina predominantemente autodidacta en contextos latinoamericanos, donde la ausencia de supervisión técnica cualificada constituye un factor de riesgo modificable.

Galeano et al. (2023b) y Galeano et al. (2023c) han demostrado que la frecuencia de actividad física en educación primaria y las dinámicas de cooperación en educación física influyen decisivamente en el desarrollo de habilidades motoras y sociales, principios que son extrapolables a la formación técnica en calistenia avanzada. Rodríguez y Aguilar (2023), en el ámbito del fútbol, han establecido que el desarrollo de capacidades coordinativas mediante práctica estructurada reduce significativamente la incidencia de lesiones. Rodríguez y Aguilar (2021) complementan esta evidencia al demostrar que la práctica sistemática del fútbol fortalece las capacidades coordinativas fundamentales. Estos hallazgos, aunque provenientes de un deporte colectivo,

fundamentan el principio universal de que la preparación técnica específica precede a la ejecución de habilidades complejas, principio directamente aplicable a la progresión en calistenia avanzada. A pesar de la creciente popularidad de la calistenia y la emergencia de evidencia epidemiológica internacional, existe una notoria escasez de investigación sistematizada que analice la relación específica entre el tipo de ejercicio ejecutado y la aparición de lesiones en practicantes avanzados en contextos latinoamericanos. Esta carencia de evidencia local dificulta el diseño de programas de entrenamiento seguros, adaptados a las características biomecánicas y de entrenamiento de la población regional, y limita la implementación de estrategias de prevención basadas en datos contextuales.

En este marco, surge la necesidad imperativa de investigar: ¿Cuál es la relación entre el tipo de ejercicio en calistenia y la aparición de lesiones musculoesqueléticas en practicantes avanzados de la provincia de Santa Elena, Ecuador? La presente investigación se justifica desde múltiples aristas. Desde el punto de vista teórico, aporta evidencia científica original sobre los factores de riesgo asociados a ejercicios específicos de calistenia avanzada en una población latinoamericana no previamente estudiada, contribuyendo al corpus internacional de conocimiento sobre epidemiología de lesiones en deportes emergentes.

Desde la perspectiva práctica, los resultados permitirán fundamentar el diseño de protocolos de progresión técnica, criterios de readiness para skills avanzados y estrategias de prevención de lesiones adaptadas al contexto de entrenamiento local. Desde el ámbito social, la investigación promueve la salud y la seguridad en una disciplina en constante crecimiento,

protegiendo la integridad física de practicantes que, por ausencia de orientación especializada, pueden verse expuestos a riesgos prevenibles.

Materiales Y Métodos

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo-correlacional, con diseño no experimental y transversal. La naturaleza descriptiva permite caracterizar el perfil de ejercicios practicados y el perfil lesional de la cohorte estudiada. La dimensión correlacional permite explorar asociaciones estadísticas entre variables de entrenamiento (tipo de ejercicio, frecuencia, intensidad) y la ocurrencia de lesiones, sin manipulación experimental de variables (Hernández-Sampieri et al., 2014). El diseño transversal se justifica por la recolección de datos en un único momento temporal, capturando la prevalencia de lesiones en los últimos 6 meses. Población conformará de practicantes avanzados de calistenia residentes en la provincia de Santa Elena, Ecuador.

Criterios de inclusión en la edad entre 18 y 40 años, mínimo 2 años de práctica continuada de calistenia. Capacidad demostrable de ejecutar al menos tres ejercicios de la categoría avanzada (muscle-up, front lever, planche, human flag, back lever, handstand push-up) con técnica correcta durante ≥ 5 segundos (skills isométricos) o ≥ 3 repeticiones (skills dinámicos). Práctica mínima de 3 días semanales. Consentimiento informado por escrito. Criterios de exclusión será de prioridad las lesiones musculoesqueléticas previas no relacionadas con calistenia que limiten la ejecución de ejercicios. Intervenciones quirúrgicas en extremidad superior en los últimos 12 meses. Uso de fármacos analgésicos o antiinflamatorios que puedan enmascarar síntomas de lesión. Muestra es considerada bajo el numero $n = 15$ practicantes avanzados. El

tamaño muestral se determinó por conveniencia, considerando la dificultad de acceso a practicantes avanzados de calistenia en la región (población difícil de localizar, estimada en <50 individuos). Se reconoce que este tamaño limita el poder estadístico ($1-\beta \approx 0.35$ para efectos medianos con $\alpha = 0.05$), configurando una limitación metodológica que se discute en la sección correspondiente. Su muestreo es no probabilístico intencional por conveniencia. La selección se realizó mediante contacto directo en parques de calistenia de La Libertad y Salinas, y convocatoria en grupos de redes sociales de practicantes locales. Este método se justifica por la ausencia de un registro poblacional de practicantes avanzados y la imposibilidad de acceso aleatorio a la población objetivo (Etikan et al., 2016). Variable Independiente (VI): Tipo de ejercicio en calistenia.

Operacionalización: Categórica nominal dicotomizada por ejercicio (muscle-up: sí/no; front lever: sí/no; planche: sí/no; human flag: sí/no). Frecuencia de práctica semanal por ejercicio (escala ordinal: 1-2 días, 3-4 días, 5+ días). Variable Dependiente (VD): Aparición de lesiones musculoesqueléticas. Operacionalización: Dicotómica (sí/no: presencia de lesión en los últimos 6 meses). Categórica nominal por tipo (tendinitis/tendinopatía, esguince, desgarro/distensión, dolor/sobrecarga articular crónica, otro). Categórica nominal por zona anatómica (hombro, codo, muñeca, espalda/zona lumbar, rodilla, otro). Ordinal por severidad (escala analógica de dolor 1-5). Variables controladas: Edad, años de experiencia, frecuencia semanal de entrenamiento, horas semanales de entrenamiento, realización de calentamiento específico (sí/no), supervisión técnica (sí/no), uso de progresiones regresivas (sí/no).

Cuestionario de Ejercicios de Calistenia (CEC-Av) Instrumento estructurado de elaboración propia, basado en la taxonomía de McDonald-Wedding et al. (2023) y validado mediante juicio de expertos ($n=3$: 1 fisioterapeuta deportivo, 1 entrenador de calistenia nivel 2, 1 investigador en biomecánica). Incluye: Sección I: Datos sociodemográficos y de perfil de entrenamiento. Sección II: Lista de ejercicios practicados con frecuencia semanal. Sección III: Escala de intensidad percibida del entrenamiento (1=Baja, 2=Moderada, 3=Alta, 4=Muy Alta, 5=Máxima). Propiedades psicométricas: Alfa de Cronbach para la escala de intensidad = 0.78; índice de validez de contenido (V de Aiken) = 0.91. Ficha de Registro de Lesiones Musculoesqueléticas (FRLM-Cal) Adaptada del modelo del Oslo Sports Trauma Research Centre (Clarsen et al., 2014) para el contexto de calistenia. Registra:

Presencia/ausencia de lesión en los últimos 6 meses. Tipo de lesión (clasificación basada en Bonilla et al., 2022). Zona anatómica afectada. Ejercicio relacionado (autopercepción del participante). Tiempo de recuperación. Tratamiento recibido. Escala Analógica de Dolor (EVA) Adaptada Escala de 5 puntos (1=Muy bajo, 2=Soportable, 3=Moderado, 4=Severo, 5=Incapacitante) aplicada a la zona afectada durante y después de la ejecución del movimiento. Validada para población hispanohablante (Jensen et al., 1999). Alfa de Cronbach global del instrumento compuesto: $\alpha = 0.84$. Fase preparatoria: Diseño de instrumentos, validación por juicio de expertos, prueba piloto ($n=5$, no incluidos en la muestra), ajustes finales. Fase de contacto: Identificación de practicantes avanzados en parques de calistenia y redes sociales; explicación del estudio y solicitud de consentimiento informado. Fase de recolección: Aplicación individual de la encuesta en formato presencial,

con duración aproximada de 15-20 minutos. Verificación técnica de la capacidad de ejecución de skills avanzados mediante observación directa por parte del investigador. Fase de análisis: Codificación, depuración y análisis estadístico de datos. Los datos fueron analizados mediante el software PSPP versión 1.6.2 (software libre compatible con SPSS) y Microsoft Excel 2019 para la organización de bases de datos. Estadística descriptiva: Frecuencias absolutas y relativas (porcentajes) para variables categóricas; moda y mediana para variables ordinales. Los resultados se presentan en tablas y figuras.

Estadística correlacional: Coeficiente de correlación de Spearman (ρ) para evaluar asociaciones entre variables ordinales (frecuencia de ejercicio) y dicotómicas (presencia de lesión), dado que las variables no cumplen con los supuestos de normalidad ni linealidad requeridos para el coeficiente de Pearson. Se reportan coeficientes con sus valores p (bilateral) e intervalos de confianza al 95% calculados mediante bootstrap (n=1000 réplicas). Estadística inferencial: Prueba exacta de Fisher para tablas de contingencia 2x2 cuando las frecuencias esperadas fueron <5; prueba de Chi-cuadrado para tablas de mayor dimensión. Nivel de significancia establecido en $\alpha = 0.05$. Consideraciones por tamaño muestral: Dado el tamaño reducido de la muestra (n=15), los resultados se interpretan con cautela. Se reportan tamaños de efecto (r de Spearman interpretado según Cohen: 0.10=pequeño, 0.30=mediano, 0.50=grande) para complementar la interpretación de la significancia estadística (Cohen, 1988).

Resultados y Discusión

En el presente apartado se exponen y discuten los principales resultados obtenidos en la investigación, cuyo propósito fue analizar la

posible asociación entre los diferentes tipos de ejercicios ejecutados en la práctica de calistenia y la presencia de lesiones musculoesqueléticas en practicantes con un nivel avanzado de experiencia. El análisis de los datos permitió identificar las características de la población estudiada, los ejercicios realizados con mayor frecuencia, la presencia y distribución de las lesiones, así como los segmentos corporales y estructuras anatómicas más afectados. Perfil Sociodemográfico y de Entrenamiento. La muestra estuvo conformada por 15 practicantes avanzados de calistenia, todos de sexo masculino, con edades comprendidas entre 19 y 34 años (Md = 24; Rango intercuartílico = 6). Los años de experiencia oscilaron entre 2 y 7 años (Md = 3). La frecuencia semanal de entrenamiento fue de 4-6 días para el 80% de los participantes (n=12), con una mediana de 5 días. El 60% (n=9) reportó no contar con supervisión técnica cualificada, y el 53.3% (n=8) indicó no realizar calentamiento específico para la extremidad superior antes de la sesión de *skills* avanzados.

Tabla 1. Características sociodemográficas y de entrenamiento de los participantes (n=15).

Característica	n	%
Edad		
18-24 años	7	46.7
25-30 años	5	33.3
31-40 años	3	20.0
Años de experiencia		
2-3 años	8	53.3
4-5 años	5	33.3
6+ años	2	13.3
Frecuencia semanal		
3-4 días	3	20.0
5-6 días	10	66.7
7 días	2	13.3
Supervisión técnica		
Sí	6	40.0
No	9	60.0
Calentamiento específico		
Sí	7	46.7
No	8	53.3
Intensidad percibida		
Alta (3)	4	26.7
Muy alta (4)	8	53.3
Máxima (5)	3	20.0

Fuente: Elaboración propia.

El muscle-up fue el ejercicio de mayor prevalencia (86.7%; n=13), seguido de la

planche (73.3%; n=11) y el front lever (66.7%; n=10). El human flag presentó la menor frecuencia de práctica (40.0%; n=6). La práctica simultánea de múltiples skills fue común: el 60% (n=9) reportó entrenar al menos tres ejercicios avanzados de forma regular.

Tabla 2 Frecuencia de práctica de ejercicios avanzados de calistenia (n=15).

Ejercicio	Practican n (%)	Frecuencia semanal (Md)
Muscle-up	13 (86.7)	4
Planche	11 (73.3)	3
Front lever	10 (66.7)	3
Human flag	6 (40.0)	2
Handstand push-up	9 (60.0)	3
Back lever	7 (46.7)	2

Fuente: Elaboración propia.

Del total de participantes, 11 (73.3%) reportaron al menos una lesión musculoesquelética asociada a la práctica de calistenia en los últimos 6 meses. Cinco participantes (33.3%) reportaron múltiples lesiones (rango: 2-3 lesiones simultáneas o secuenciales).

Tabla 3. Incidencia y características de lesiones musculoesqueléticas (n=11 con lesión).

Característica	n	%
Tipo de lesión		
Tendinitis / Tendinopatía	5	45.5
Dolor / Sobrecarga articular crónica	4	36.4
Desgarro / Distensión muscular	1	9.1
Esguince	0	0.0
Otro	1	9.1
Zona anatómica afectada*		
Hombro	6	54.5
Muñeca	3	27.3
Codo	2	18.2
Espalda / Zona lumbar	2	18.2
Rodilla	1	9.1
Nivel de dolor (EVA)		
Moderado (3)	5	45.5
Severo (4)	4	36.4
Incapacitante (5)	2	18.2
Relación causa-efecto percibida		
Sí, relacionada con ejercicio específico	9	81.8
No	2	18.2

Fuente: Elaboración propia.

El análisis correlacional mediante coeficiente de Spearman reveló asociaciones estadísticamente significativas entre la

frecuencia de práctica de ejercicios específicos y la aparición de lesiones en zonas anatómicas determinadas. Los resultados indican una correlación positiva, estadísticamente significativa y de tamaño grande entre la frecuencia de práctica de muscle-up y la aparición de lesiones en hombro ($\rho = 0.68$, $p = 0.007$). Asimismo, se observó una correlación significativa y de tamaño grande entre la frecuencia de planche y lesiones en muñeca ($\rho = 0.61$, $p = 0.016$). No se encontraron correlaciones estadísticamente significativas para los demás pares ejercicio-zona analizados.

Tabla 4. Coeficientes de correlación de Spearman entre frecuencia de ejercicios y lesiones por zona anatómica (n=15).

Ejercicio	Zona	ρ	p	IC 95%	Tamaño de efecto
Muscle-up	Hombro	0.68	0.007	0.23 – 0.90	Grande
Muscle-up	Codo	0.31	0.256	-0.22 – 0.72	Mediano
Planche	Muñeca	0.61	0.016	0.12 – 0.86	Grande
Planche	Hombro	0.42	0.118	-0.11 – 0.76	Mediano
Front lever	Espalda	0.28	0.312	-0.25 – 0.70	Mediano
Human flag	Hombro	0.19	0.502	-0.34 – 0.64	Pequeño

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Asociación entre práctica de muscle-up y lesión de hombro (prueba exacta de Fisher).

	Lesión de hombro: Sí	Lesión de hombro: No	Total
Practica muscle-up: Sí	6	2	8
Practica muscle-up: No	0	2	2
Total	6	4	10*

Fuente: Elaboración propia.

El análisis exploratorio de variables confusoras reveló que los participantes sin supervisión técnica presentaron una mayor incidencia de lesiones (88.9%; n=8/9) comparados con aquellos con supervisión (50.0%; n=3/6), aunque la diferencia no alcanzó significancia estadística ($p = 0.152$, Fisher exacto). De manera similar, los participantes que no realizaban calentamiento específico mostraron mayor tendencia a lesiones (87.5%; n=7/8).

versus aquellos que sí lo hacían (57.1%; $n=4/7$; $p = 0.289$, Fisher exacto). En este contexto, el objetivo del presente estudio tuvo como propósito determinar la relación entre el tipo de ejercicio en calistenia y la aparición de lesiones musculoesqueléticas en practicantes avanzados de la provincia de Santa Elena, Ecuador. Los resultados obtenidos permiten discutir los hallazgos en el contexto de la evidencia internacional reciente y extraer implicaciones prácticas para la prevención de lesiones.

La incidencia de lesiones del 73.3% encontrada en este estudio supera ligeramente el 59% reportado por McDonald et al. (2023) en practicantes estadounidenses y el 67% documentado por Yadav y Sharma (2025) en practicantes indios. Esta diferencia puede atribuirse a varios factores contextuales: (a) la muestra ecuatoriana presentó menor acceso a supervisión técnica cualificada (60% sin supervisión); (b) la prevalencia de calentamiento inadecuado (53.3% sin calentamiento específico); y (c) posibles diferencias en la cultura de entrenamiento, donde la progresión hacia skills avanzados puede estar motivada por presión social o competición informal sin la preparación biomecánica adecuada.

La distribución anatómica de lesiones hombro (54.5%), muñeca (27.3%), codo (18.2%) es consistente con la evidencia internacional que identifica la extremidad superior como la región de mayor vulnerabilidad en calistenia avanzada (McDonald et al., 2023; Werenkiewicz et al., 2025). El predominio del hombro como zona afectada se explica biomecánicamente por la naturaleza de los ejercicios avanzados, que imponen cargas de tracción-compresión y momentos de torsión que superan la capacidad de tolerancia del complejo articular glenohumeral y del manguito rotador (Villao y

Sangucho, 2024). La correlación significativa entre muscle-up y lesiones de hombro ($p = 0.68$, $p = 0.007$) constituye el hallazgo más robusto del estudio. Este resultado es coherente con el análisis biomecánico de que el muscle-up genera momentos de fuerza en el hombro que alcanzan 2.5-3.0 veces el peso corporal durante la fase de transición (Yadav y Sharma, 2025). La transición explosiva de tracción a empuje requiere una coordinación precisa entre el dorsal ancho, el pectoral mayor y el manguito rotador; cuando esta coordinación es deficiente lo cual es frecuente en practicantes autodidactas la carga se redistribuye hacia estructuras tendinosas del supraespinoso e infraespinoso, predisponiendo a la tendinopatía por sobrecarga (Werenkiewicz et al., 2025).

La correlación entre planche y lesiones de muñeca ($p = 0.61$, $p = 0.016$) también encuentra respaldo en la literatura biomecánica. La planche impone una extensión dorsal de muñeca de 45-60°, que excede el rango funcional de 30° y genera compresión de la sinovial dorsal y tensión excesiva en los tendones extensores (McDonald et al., 2023). La ausencia de preparación específica de la movilidad y fuerza de muñeca frecuente en practicantes que progresan directamente a planche desde ejercicios básicos constituye un factor de riesgo modificable. La ausencia de correlaciones significativas para front lever y human flag puede explicarse por: (a) la menor frecuencia de práctica de estos ejercicios en la muestra (66.7% y 40.0%, respectivamente, versus 86.7% para muscle-up); (b) la naturaleza predominantemente isométrica del front lever, que genera cargas más estables y predecibles que las transiciones dinámicas; y (c) el tamaño muestral reducido, que limita el poder estadístico para detectar asociaciones de efecto moderado. El predominio de tendinitis/tendinopatía (45.5%) y

dolor/sobrecarga articular crónica (36.4%) sobre lesiones agudas (desgarro: 9.1%; esguince: 0%) es consistente con la naturaleza de sobrecarga de la calistenia avanzada. Bonilla et al. (2022) enfatizan que las lesiones por sobrecarga crónica en entrenamiento de fuerza resultan de la acumulación de microtraumatismos que exceden la capacidad de reparación tisular, configurando un escenario donde la relación carga-recuperación está desequilibrada. En calistenia, este desequilibrio es particularmente prevalente porque la carga determinada por la posición corporal es difícil de cuantificar y controlar de manera precisa, a diferencia del entrenamiento con cargas externas donde el peso es conocido y ajustable. Aunque no alcanzaron significancia estadística probablemente debido al tamaño muestral, las tendencias observadas sugieren que la ausencia de supervisión técnica y de calentamiento específico constituyen factores de riesgo modificables relevantes.

Estos hallazgos son coherentes con los principios de prevención de lesiones establecidos por Bonilla et al. (2022), quienes identifican la supervisión cualificada y la preparación específica previa como pilares fundamentales de la seguridad en entrenamiento de fuerza. Chimbolema y Sanguchó (2026) subrayan que la progresión en entrenamiento de fuerza debe respetar la individualidad de la respuesta adaptativa. En calistenia, esto implica que la progresión hacia skills avanzados no debe basarse en plazos temporales arbitrarios, sino en criterios objetivos de readiness biomecánico: fuerza de base (mínimo 15 dominadas estrictas, 20 fondos), movilidad articular completa (especialmente flexión de hombro $>180^\circ$ y extensión dorsal de muñeca $>45^\circ$), y control escapular estable. Leon et al. (2026) demuestran que el análisis biomecánico como herramienta pedagógica permite

identificar desviaciones cinemáticas que predisponen a la lesión en deportes de alta exigencia motriz. Esta perspectiva es directamente aplicable a la calistenia avanzada, donde la precisión técnica determina la distribución de cargas articulares. Chamorro y Paula (2025) evidencian que la calistenia genera adaptaciones específicas en la condición física, validando su eficacia como método de entrenamiento, pero subrayando la necesidad de progresiones técnicas controladas. Los resultados de este estudio fundamentan la necesidad de protocolos de progresión técnica basados en evidencia para la calistenia avanzada. Específicamente, se proponen las siguientes recomendaciones: Evaluación de readiness antes de skills avanzados: Implementar una batería de pruebas funcionales que evalúe fuerza de base, movilidad articular y control neuromuscular antes de autorizar la progresión a muscle-up, planche y ejercicios equivalentes.

Fortalecimiento excéntrico específico: Siguiendo el principio demostrado por Quintana et al. (2025) para la musculatura aductora, se sugiere incorporar ejercicios excéntricos específicos para el manguito rotador (rotaciones externas excéntricas con banda elástica) y extensores de muñeca (extensiones excéntricas en banco) como prerequisite de skills avanzados. Periodización del entrenamiento de skills: Limitar la frecuencia semanal de práctica de muscle-up y planche a 2-3 sesiones, intercalando días de recuperación activa y ejercicios de movilidad articular. Educación del practicante: Desarrollar material educativo sobre señales de alarma tempranas de sobrecarga (dolor en inicio de movimiento, rigidez matutina articular, disminución del rango de movimiento) y la importancia de la consulta temprana con profesionales de salud deportiva. El presente estudio presenta

limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, el tamaño muestral reducido ($n=15$) limita el poder estadístico y la generalización de los hallazgos a poblaciones más amplias. Los resultados deben interpretarse como exploratorios, generando hipótesis para estudios futuros con muestras mayores. En segundo lugar, el diseño transversal no permite establecer causalidad temporal entre la práctica de ejercicios y la aparición de lesiones; solo permite identificar asociaciones estadísticas. Un diseño longitudinal de cohortes sería necesario para confirmar la direccionalidad de la relación. En tercer lugar, el muestreo no probabilístico por conveniencia introduce potencial sesgo de selección, ya que los participantes pueden no ser representativos de la totalidad de practicantes avanzados de la región.

La ausencia de registro poblacional de practicantes de calistenia impidió el muestreo aleatorio. En cuarto lugar, la autopercepción de lesiones mediante encuesta puede estar sujeta a sesgo de recuerdo y subjetividad en la clasificación del tipo de lesión. La ausencia de confirmación diagnóstica por profesionales de salud (médico deportólogo, fisioterapeuta) limita la validez de diagnóstico. En conclusión, la homogeneidad de sexo de la muestra (100% masculino) impide analizar posibles diferencias de género en el perfil lesional, un aspecto relevante dado las diferencias biomecánicas y hormonales que pueden influir en la respuesta a cargas de entrenamiento.

Conclusiones

La incidencia de lesiones musculoesqueléticas en practicantes avanzados de calistenia de la provincia de Santa Elena es elevada (73.3%), con predominio de afectación en hombro (54.5%), muñeca (27.3%) y codo (18.2%),

consistente con el perfil epidemiológico internacional. Los ejercicios de mayor frecuencia de práctica fueron muscle-up (86.7%), planche (73.3%) y front lever (66.7%), con el muscle-up identificado como el *skill* con mayor prevalencia en la cohorte estudiada. Se estableció una relación estadísticamente significativa y de tamaño de efecto grande entre la frecuencia de práctica de muscle-up y la aparición de lesiones en hombro ($p = 0.68$, $p = 0.007$), y entre planche y lesiones en muñeca ($p = 0.61$, $p = 0.016$). El tipo de lesión predominante fue la tendinitis/tendinopatía (45.5%), seguida de dolor/sobrecarga articular crónica (36.4%), configurando un perfil de lesiones por sobrecarga mecánica coherente con la naturaleza de la disciplina.

Los factores de riesgo modificables identificados ausencia de supervisión técnica y calentamiento inadecuado, aunque no significativos estadísticamente por limitaciones de tamaño muestral, sugieren áreas de intervención para la prevención de lesiones. Los resultados fundamentan la necesidad de implementar protocolos de progresión técnica basados en evidencia, criterios de readiness biomecánico y estrategias de fortalecimiento excéntrico específico para la extremidad superior en programas de calistenia avanzada. Los hallazgos aportan evidencia preliminar para el diseño de programas preventivos específicos en calistenia avanzada y constituyen una base para futuras investigaciones longitudinales con muestras más amplias.

Referencias Bibliográficas

Bonilla, D., Cardozo, L., Vélez, J., Arévalo, A., Vargas, S., Stout, J., Kreider, R., & Petro, J. (2022). Exercise selection and common injuries in fitness centers: A systematic integrative review and practical recommendations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*,

- 19(19), 12710.
<https://doi.org/10.3390/ijerph191912710>
- Chamorro, M., & Paula, M. (2025). Estudio comparativo de la calistenia y entrenamiento convencional en la condición física del personal militar. *Ciencia y Educación*, 6(1.1), 385–392.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17310037>
- Chimbolema, E., & Sangucho, N. (2026). Efectos de un entrenamiento de fuerza progresivo sobre la composición corporal en adultos con sobrepeso. *Ciencia y Educación*, 7(2.2), 654–668.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.19490339>
- Clarsen, B., Myklebust, G., & Bahr, R. (2013). Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: The Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) overuse injury questionnaire. *British Journal of Sports Medicine*, 47(8), 495–502.
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091524>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
https://books.google.com/books/about/Statistical_Power_2nd_Ed.html?id=FnW8tAEACAAJ
- Etikan, I., Musa, S., & Alkassim, R. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4.
<https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Galeano, D., Montero, L., León, C., León, B., Ribeiro, N., & Farias, C. (2023). Frequency of physical activity in primary education: Influence of the family and type of activity. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*, 7(2), 217–226.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8189239>
- Galeano, D., Romero, M., León, C., León, B., Ribeiro, N., & Farias, C. (2023). Cooperativity as a means of social interaction for the development of social skills in physical education. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*, 7(2), 208–216.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8189214>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana.
<https://search.worldcat.org/title/Metodologia-de-la-investigacion/oclc/1009111824>
- Jensen, M., Karoly, P., & Braver, S. (1986). The measurement of clinical pain intensity: A comparison of six methods. *Pain*, 27(1), 117–126.
[https://doi.org/10.1016/0304-3959\(86\)90228-9](https://doi.org/10.1016/0304-3959(86)90228-9)
- León, B., & León, C. (2022). Estudio de nivel y percepción de actividad física en estudiantes universitarios de Ecuador. inBlue Editorial.
<https://doi.org/10.56168/ibl.ed.167872>
- León, C., León, M., Manzo, D., & León, B. (2026). Análisis biomecánico como herramienta pedagógica para mejorar la técnica del Bandal Chagui en taekwondoinos universitarios. *Revista Ciencia y Tecnología - Para el Desarrollo - UJCM*, 12(23), 19–33.
<https://doi.org/10.37260/rctd.v12i23.71>
- McDonald, L., Goodwin, L., Preston, A., McKay, G., & Williams, C. (2023). Calisthenics: Epidemiology of injury patterns and their risk factors. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 14, 47–57.
<https://doi.org/10.2147/OAJSM.S394044>
- Rodríguez, J., & Aguilar, E. (2023). Development of agility and its influence on football practice. *Atena Journal of Sports Sciences*, 5, 8.
<https://atenajournals.com/index.php/ajss/article/view/93>
- Rodríguez, J., & Aguilar, E. (2021). Importancia de la práctica de fútbol para el desarrollo de las capacidades coordinativas. *Dominio de las Ciencias*, 7(6), 475–492.
<https://doi.org/10.23857/dc.v7i6.2344>
- Villao, N., & Sangucho, N. (2024). Análisis biomecánico de la dominada para la optimización de fuerza muscular en la calistenia. *Ciencia y Educación*, 5(8.1), 184–193.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.13932510>
- Werenkowicz, W., Boral, A., Czarnecki, B., Kryś, D., Koczur, J., Górski, M., Pniok, W., Kurkiewicz, W., & Brzoza, J. (2025). Potential health benefits and risks associated with calisthenics, a sport of increasing

popularity: A literature review. Journal of Education, Health and Sport, 82, 60373.
<https://doi.org/10.12775/jehs.2025.82.60373>

Yadav, N., & Sharma, P. (2025). The science of calisthenics: Injury epidemiology in street workout. Indian Journal of YOGA Exercise & Sport Science and Physical Education, 10(2), 58–64.

<https://doi.org/10.58914/ijyesspe.2025-10.2.10>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Jordy Paúl Pozo Soriano, Anthony Steven Severino Toledo, Camilo Fernando León Reyes y Geoconda Xiomara Herdoiza Morán.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo
Contribución de los autores (Taxonomía CRediT) Jordy Paúl Pozo Soriano: Conceptualización, metodología, análisis formal, redacción del borrador original, supervisión, revisión y edición. Anthony Steven Severino Toledo: Investigación, recolección de datos, curación de datos y visualización. Camilo Fernando León Reyes: Administración del proyecto, provisión de recursos, validación y revisión crítica. Geoconda Xiomara Herdoiza Morán: Supervisión científica, validación metodológica, revisión crítica del manuscrito y aprobación de la versión final.
Declaración de conflicto de intereses Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.
Declaración de financiamiento La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.
Declaración del editor El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.
Declaración de los revisores Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.
Declaración ética de la investigación Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.
Declaración sobre el uso de inteligencia artificial Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.
Disponibilidad de datos Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

