



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



VARIABILIDAD GENÉTICA PARA LA RESISTENCIA A
NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN ALPACAS DEL
ANEXO QUIMSACHATA – INIA

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. NURYA ANAIS CRUZ CHAMBILLA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2022



DEDICATORIA

Con el más profundo cariño, a mis papás, que siempre me apoyaron en mi formación profesional y personal, quienes me han dado todo y gracias a ellos soy quien soy. Con todo mi amor a mi mamá Maryna, por ser el pilar más importante, por su apoyo constante, comprensión, consejos, la persona que jamás dudó de mí. Mamá, eres mi motivo y lo más bonito que tengo en mi vida.

Y no menos importante, dedico este trabajo a mi perrita Gigi y mi gatito Coco, quienes me acompañaron en todo este proceso y a pesar de las horas, me brindaron luz y calidez con sus ojitos bonitos.

Nurya Cruz



AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser mi guía día a día; a mi recordada abuelita Cristina, quien desde el cielo me protege en todo momento.

A mi alma mater, la Universidad Nacional del Altiplano de Puno y a mi gloriosa Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por permitirme ser parte de ellas y por la oportunidad de la realización de mi formación profesional; también agradezco a su plana docente, por haber compartido sus sabias enseñanzas en todos estos años.

Al Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA, Anexo Experimental Quimsachata, por haberme proporcionado el material para la ejecución de la investigación.

Agradezco a mi asesor de tesis Mg. Francisco Halley Rodriguez Huanca, por haberme brindado sus conocimientos y apoyo constante en la elaboración de la presente tesis; agradecer su paciencia y esfuerzo para guiarme hasta este resultado.

A los distinguidos miembros del jurado: D.Sc. Luis Vicente Olivera Marocho, M.Sc. Rolando Daniel Rojas Espinoza, MVZ. Gerardo Godofredo Mamani Choque, por acceder a formar parte del mismo, por sus correcciones y recomendaciones.

Al Dr. Oscar Cárdenas y al Dr. Carlos Enriquez Añamuro, por el asesoramiento en este trabajo de investigación.

A mis compañeros y amigos: Manuel, Nils, Jurgen y Alex, por su apoyo durante la ejecución del presente trabajo de investigación.

Nurya Cruz



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 10

ABSTRACT..... 11

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVO GENERAL..... 14

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 14

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 MARCO TEÓRICO..... 15

2.1.1 La alpaca..... 15

2.1.2 Mejoramiento genético 20

2.1.3 Heredabilidad..... 21

2.1.4 Componentes de varianza..... 23

2.1.5 Valor genético..... 24

2.1.6 Parasitosis gastrointestinal..... 26

2.1.7 Nematodos en alpacas 27

2.1.8 Control genético de nematodos gastrointestinales..... 31

2.1.9 Resistencia genética a nematodos gastrointestinales..... 32

2.2 ANTECEDENTES..... 36



2.2.1	Recuento de huevos	36
2.2.2	Heredabilidad, componentes de varianza y valores genéticos para NGI	
	39	

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	LUGAR DE ESTUDIO	48
3.2	POBLACIÓN	48
3.3	MATERIALES, REACTIVOS Y EQUIPOS.....	49
3.3.1	Materiales e implementos de protección personal.....	49
3.3.2	Materiales de muestreo	49
3.3.3	Materiales de escritorio	50
3.3.4	Materiales de laboratorio	50
3.3.5	Equipos de laboratorio.....	50
3.3.6	Reactivos	51
3.4	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	51
3.4.1	Primera Etapa – Trabajo a nivel de campo.....	51
3.4.2	Segunda Etapa – Trabajo en el laboratorio.....	52
3.5	MÉTODO ESTADÍSTICO.....	55
3.5.1	Estimación de los parámetros genéticos	55
3.5.2	Estimación de valores genéticos.....	56

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	ESTIMACIÓN DE LOS COMPONENTES DE VARIANZA Y HEREDABILIDAD PARA LA RESISTENCIA A NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN ALPACAS DEL ANEXO EXPERIMENTAL QUIMSACHATA – INIA.....	57
------------	---	-----------



4.2 EVALUACIÓN DE LOS VALORES DE CRÍA PARA LOS ANIMALES REPRODUCTORES DEL GRUPO PLANTEL DEL ANEXO EXPERIMENTAL QUIMSACHATA – INIA.....	62
V. CONCLUSIONES.....	65
VI. RECOMENDACIONES.....	66
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
ANEXOS.....	82
Anexo A. Procedimiento de muestreo, procesamiento y resultados.....	82
Anexo B. Base de datos	88

Área: Genética y Mejoramiento Animal.

Tema: Variabilidad genética para la resistencia a nematodos gastrointestinales en alpacas.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 25 de agosto del 2022.



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población de alpacas en América Latina y el mundo.	18
Tabla 2. Población de alpacas en el departamento de Puno.	19
Tabla 3. Clasificación de los índices de herencia.	22
Tabla 4. Estimaciones de heredabilidad de la literatura para el RHPG en nematodos gastrointestinales, en ganado bovino.	44
Tabla 5. Distribución de animales muestreados de acuerdo al sexo y clase.....	49
Tabla 6. Casos positivos y distribución de frecuencias del recuento de huevos por gramo de heces de nematodos en alpacas del Anexo Quimsachata – INIA, según clase animal.	57
Tabla 7. Prevalencia de nematodos en alpacas, según clase animal, en el Anexo experimental Quimsachata.....	58
Tabla 8. Componentes de varianza genético aditiva y residual (σ^2 y σ_e^2 respectivamente), heredabilidad (h^2) a nematodos gastrointestinales de acuerdo al tipo de parásito.	60
Tabla 9. Valores genéticos para la resistencia a parásitos gastrointestinales de los reproductores.	62
Tabla 10. Grado de infección parasitaria en alpacas del grupo plantel del Anexo Quimsachata, según género y especie de nematodo.	88



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Reconocimiento de animales del grupo plantel.....	82
Figura 2. Toma de muestras de heces del animal.	82
Figura 3. Colección y etiquetado de muestras.	82
Figura 4. Evaluación de peso vivo del animal.	83
Figura 5. Materiales de laboratorio.....	83
Figura 6. Peso de muestras.	83
Figura 7. Homogenizado de la muestra.	84
Figura 8. Filtrado del homogenizado.....	84
Figura 9. Colección del homogenizado en cámara McMaster.	84
Figura 10. Colección del homogenizado en viales.	85
Figura 11. Cubierta con laminilla cubreobjetos.....	85
Figura 12. Viales con laminilla cubreobjetos para flotación.	85
Figura 13. Evaluación en microscopio.	86
Figura 14. Registro	86
Figura 15. (a) <i>Nematodirus lamae</i> , (b) <i>Nematodirus spathiger</i>	86
Figura 16. (a) <i>Nematodirus lamae</i>	87
Figura 17. (a) <i>Nematodirus spathiger</i> (10x).	87



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

CSA	: Camélidos sudamericanos
HPGH	: Huevos por gramo de heces
HTS	: Huevos tipo Strongylus
NGI	: Nematodos gastrointestinales
N	: Nematodirus
L	: Lamanema
LI	: Límite inferior
LS	: Límite superior
RHPGH	: Recuento de huevos por gramo de heces
TGI	: Tracto gastrointestinal
σ_p^2	: Varianza fenotípica
σ_a^2	: Varianza genético aditiva
σ_e^2	: Varianza residual
h^2	: Heredabilidad
g	: gramo
ml	: mililitro
m.s.n.m.	: metros sobre el nivel del mar



RESUMEN

La investigación se realizó en el Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA, Estación Experimental Agraria Illpa – Puno, Anexo experimental Quimsachata, con el objetivo de estimar la variabilidad genética para la resistencia a nematodos gastrointestinales en alpacas; la población de estudio fue de 992 alpacas, se recolectó muestras fecales directamente del recto del animal, estas se almacenaron en bolsas de polietileno, fueron registradas y posteriormente conservadas. El análisis parasitológico se realizó en el Laboratorio de Parasitología Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – UNA Puno, para el recuento de huevos por gramo de heces para nematodos gastrointestinales se emplearon dos métodos: (a) el método de McMaster modificada con una sensibilidad de 100 huevos/g de heces, y (b) el método cualitativo de flotación, considerando niveles de infección como negativo, infección leve, infección moderada e infección elevada. Se usó un modelo de regresión lineal mixto para la determinación de la variabilidad genética, componentes de varianza y parámetros genéticos. En el resultado obtenido se comprenden valores de herencia de 0.32, 0.12, 0.14, 0.14, para huevos tipo *Strongylus*, *Nematodirus spathiger*, *Nematodirus lamae*, *Lamanema chavezii*, respectivamente; se estimó una heredabilidad baja de 0.11; se estimaron valores genéticos que oscilaron desde -0,26 a 0.34. Se concluye que la heredabilidad estimada y la varianza genética aditiva sugieren que en la población estudiada existe variabilidad genética para la resistencia a nematodos gastrointestinales, para el mejoramiento de dicho rasgo con base a la selección de los animales superiores, siendo una estrategia de control prometedora en el mejoramiento genético animal y su aplicación daría como resultado ganancias acumulativas y permanentes.

Palabras Clave: variabilidad genética, resistencia, nematodos gastrointestinales, alpaca.



ABSTRACT

The research was carried out at the National Institute of Agrarian Innovation INIA, Illpa - Puno Agricultural Experimental Station, Quimsachata experimental Annex, with the objective of estimating the genetic variability for resistance to gastrointestinal nematodes in alpacas; the study population was 992 alpacas, fecal samples were collected directly from the animal's rectum, these were stored in polyethylene bags, recorded and subsequently preserved. The parasitological analysis was carried out in the Laboratory of Animal Parasitology of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics - UNA Puno, for the count of eggs per gram of feces for gastrointestinal nematodes, two methods were used: (a) the modified McMaster method with a sensitivity of 100 eggs/g of feces, and (b) the qualitative flotation method, considering infection levels as negative, mild infection, moderate infection, and high infection. A mixed linear regression model was used to determine genetic variability, variance components, and genetic parameters. In the obtained result, inheritance values of 0.32, 0.12, 0.14, 0.14 are included, for *Strongylus*, *Nematodirus spathiger*, *Nematodirus lamae*, *Lamanema chavezii* type eggs, respectively; a low heritability of 0.11 was estimated; Breeding values ranging from -0.26 to 0.34 were estimated. It is concluded that the estimated heritability and the additive genetic variance suggest that in the studied population there is genetic variability for resistance to gastrointestinal nematodes, for the improvement of said trait based on the selection of superior animals, being a promising control strategy in animal genetic improvement and its application would result in cumulative and permanent gains.

Keywords: genetic variability, resistance, gastrointestinal nematodes, alpaca.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El Perú es poseedor de la mayor cantidad de ejemplares de alpacas (*Vicugna pacos*) en el mundo, por esta razón la alpaca es considerada un recurso natural bandera en nuestro país (Moya & Torres, 2008). La alpaca es una especie que vive en las praderas nativas en donde se alimenta de gramíneas, y hierbas que generalmente otros animales de interés zootécnico no las aprovecharían (Cuenca, 2012), al igual que otros camélidos sudamericanos (CSA), es de gran importancia, especialmente en poblaciones altoandinas, en donde es un recurso indispensable para su subsistencia (Regalado, 2015), ya que es fuente de: alimento (carne), vestido (fibra, piel), abono para la tierra (heces), combustible (heces secas) y animal de carga. Según MINAGRI (2019), nuestro país posee la mayor población mundial de alpacas con un 71.7 %, su distribución geográfica privilegia al departamento de Puno, territorio en el que sus comunidades altoandinas, asentadas sobre los 4,000 m.s.n.m., tienen como actividad principal la ganadería (Moya & Torres, 2008).

En esta perspectiva, es indispensable considerar su salud y comprender las enfermedades más comunes que enfrentan las alpacas (Regalado, 2015). El efecto negativo mejor observado por los productores es la pérdida de animales jóvenes, categoría animal con mayor susceptibilidad a diferentes enfermedades (Soca et al., 2005). Entre las enfermedades que limitan la productividad de las alpacas, la infección por nematodos gastrointestinales ocupa el primer lugar en un índice mundial, afecta el rendimiento productivo y reproductivo; por lo tanto, provoca pérdidas económicas. Se ha verificado que el escenario natural de su crianza favorece el desarrollo de enfermedades parasitarias y en consecuencia con la disminución de las ganancias de peso corporal, comportamiento



reproductivo e incremento en la predisposición a otras enfermedades. El control de la parasitosis gastrointestinal genera un aumento de los costos productivos, debido al gasto en productos antiparasitarios y en servicios veterinarios (Paredes, 2014). Este escenario exige enriquecer procesos tecnológicos y renovar conocimientos para poder generar estrategias de adaptación y prevención de enfermedades parasitarias, especialmente las provocadas por nematodos gastrointestinales (NGI).

Una de las limitantes en el control de la nematodiasis gastrointestinal es la resistencia que han venido adquiriendo frente a las drogas antihelmínticas (Kaplan, 2004). Sin embargo, la selección genética podría prolongar la vida útil de los antihelmínticos eficaces y ralentizar el desarrollo de la resistencia a los medicamentos, sería útil en el manejo de la resistencia de antihelmínticos, en áreas de ganadería donde los antihelmínticos no están disponibles o son costosos y, por otro lado, serviría para el desarrollo de vacunas. En tal sentido, para contrarrestar el incremento de problemas parasitarios una opción eficaz y práctica es considerar la identificación de animales genéticamente resistentes a los nematodos gastrointestinales, ya que este problema se evidenciaría en la estabilidad de los parámetros productivos.

En relación a la problemática expuesta, la capacidad de seleccionar animales resistentes a nematodos gastrointestinales depende de la existencia de la variación genética entre los animales y su capacidad de resistencia o tolerancia a las infecciones parasitarias y la identificación de los animales más resistentes, ya que estos presentan menor carga parasitaria que los animales susceptibles, siendo los primeros aptos para la reducción en la contaminación de los pastos y que necesitaran menor número de tratamientos antiparasitarios consecuentemente generando menor costo en antihelmínticos y de servicios veterinarios (Barger, 1989). Por lo tanto, la crianza de



alpacas con una baja carga parasitaria debe ser una parte integral del manejo sostenible ya que el cruce de alpacas resistentes podría ser útil para aumentar la producción y el grado de resistencia de las infecciones parasitarias.

1.1 OBJETIVO GENERAL

Estimar la variabilidad genética para la resistencia a nematodos gastrointestinales en alpacas del Anexo experimental Quimsachata – INIA.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar los componentes de varianza y la heredabilidad para la resistencia a nematodos gastrointestinales en alpacas del Anexo experimental Quimsachata – INIA.
- Evaluar los valores de cría para los animales reproductores del grupo plantel del Anexo experimental Quimsachata – INIA.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 La alpaca

La alpaca (*Vicugna pacos*) es una especie domesticada perteneciente a los camélidos sudamericanos. La alpaca es muy valorada en el Perú, tanto por su importancia cultural, como por su contribución muy valiosa en la producción de bienes para las necesidades humanas en todo el mundo (Mendoza, 2019), que va desde el aporte proteico con la carne hasta el aporte económico que genera la producción y exportación de su fibra y pieles, de esta forma su crianza es imprescindible para el país ya que Perú está considerado como el primer exportador de fibra de alpaca a nivel mundial (E. Quispe et al., 2009).

La producción alpaquera en el Perú es una actividad ganadera nativa y de gran antigüedad que se conserva hasta a la actualidad, desarrollándose principalmente en sistemas extensivos y por las comunidades altoandinas (Moya & Torres, 2008). La crianza de alpacas es una actividad de gran importancia económica para el hombre del Ande peruano, debido a la enorme capacidad de la alpaca para adaptarse a las grandes alturas, lo que permite la utilización de extensas áreas de pastos naturales que de otra manera serían desperdiciadas (Huanca, 1996).

En la actualidad, los camélidos sudamericanos probablemente constituyen el principal medio de utilización productiva de las extensas áreas de pastos naturales de las



zonas altoandinas, un ecosistema donde las alpacas se han adaptado por miles de años y la crianza de estos animales es una fuente económica de subsistencia para los pobladores, donde otras especies como los ovinos y vacunos no prosperan eficientemente (Cuenca, 2012), y no es posible la agricultura ni la crianza económica de estas especies de animales domésticos, si bien es cierto, las alpacas consumen recursos de bajo valor para producir productos de alto valor, convierten, con inusual eficiencia, los pastos pobres de estas alturas en productos de alta calidad como son la fibra y la carne (E. Quispe et al., 2009), la misma que tiene buenos parámetros tecnológicos de calidad (Saadoun & Cabrera, 2008).

La crianza zootécnica de los camélidos sudamericanos es de suma importancia para encontrar nuevamente nuestra cultura así como una alternativa más de desarrollo socioeconómico de las comunidades existentes (Cuenca, 2012).

Clasificación taxonómica de la alpaca. La nomenclatura taxonómica de las alpacas ha ido variando con el tiempo. En 1758, Linneo define a la alpaca como *Camelus pacos* y lo colocó en un mismo género junto con camellos del Viejo Mundo. En 1775, Frisch propuso ser clasificado en un género separado, sin embargo, la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica se reunió en 1953 y publicó en 1954 la opinión con la que se declara inválido el trabajo de Firsch. En 1955 se reunió nuevamente la comisión y emitió otra opinión que fue publicada en 1956, por medio de la cual se acepta el género Lama. Muchos científicos no aceptaron la creación de Vicugna, y siguieron clasificando la vicuña en el género Lama. En el 2001 se publicó un borrador de la secuencia del genoma humano, y en 2008 se logró aclarar la taxonomía de los camélidos sudamericanos (MINAGRI, 2019).



Kadwell et al. (2001) publicaron un artículo donde demostraron que la alpaca proviene de la vicuña domesticada y rectificaron la taxonomía de los camélidos sudamericanos a dos géneros: *Lama* y *Vicugna*, cada uno con un animal silvestre y un doméstico, siendo *Lama guanicoe* (el guanaco silvestre y ancestral) y *Lama glama* (la llama doméstica descendiente del guanaco) y *Vicugna vicugna* (la vicuña silvestre y ancestral) y *Vicugna pacos* (la alpaca doméstica descendiente de la vicuña). Subsecuentemente esta propuesta ha sido aceptada por los especialistas en taxonomía de animales domésticos.

Distribución geográfica de la alpaca. La población de alpacas previa a la conquista se distribuía únicamente en América del Sur, su comportamiento, docilidad, y su capacidad innata como animal productor de fibra, ha llevado a esta especie a distribuirse por todo el mundo, despertando interés en ocasiones como animal exótico, por esta razón, se ha distribuido por de todo el planeta, no sólo para aprovechar su fibra, sino también para ser exhibido como mascota (Flores, 2021).

Población de alpacas. Según estimaciones realizadas por el MINAGRI (2019), Perú es el país con mayor población de alpacas (71.7 %), seguido por Bolivia con el (8.6 %), Australia (8.2 %), Estados Unidos (5.8 %), Europa (2.5 %), Canadá (0.9 %), Nueva Zelanda (0.7 %), Chile (0.6 %); el resto de países concentra el 1.0 %; así se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Población de alpacas en América Latina y el mundo.

País	Alpacas	%
Perú	4'350,000	71.7
Bolivia	520,000	8.6
Australia	500,000	8.2
Estados Unidos	350,000	5.8
Países Europeos	150,000	2.5
Canadá	55,000	0.9
Nueva Zelanda	45,000	0.7
Chile	38,000	0.6
China	12,000	0.2
Sudáfrica	10,000	0.2
Ecuador	6,000	0.1
Israel	5,000	0.1
demás países	25,000	0.4
Total	6'066,000	100.0

Fuente: (MINAGRI, 2019)

Geográficamente, la alpaca se distribuye entre los paralelos 8 y 20° de latitud sur y los meridianos 68 a 80° de longitud oeste, y entre altitudes que van de 3.500 a 5.000 m.s.n.m. (J. Quispe, 2018). A nivel nacional, en Perú la alpaca se distribuye en 18 de las 24 regiones definidas, teniendo la mayor población animal el departamento de Puno (58.5 %), seguido por Cuzco (11.4 %), Arequipa (9.4 %), Huancavelica (6.8 %) y el resto distribuido en los otros 13 departamentos (Flores, 2021).

Población de alpacas en el departamento de Puno. El departamento de Puno, en el año 2019, registra una población de 2'035,280 alpacas, dentro del departamento, la provincia que registra la mayor población de alpacas es Lampa con 317,525 animales, representando el 15.60 % del total regional, la provincia de Melgar toma el segundo lugar con una población de 280,740 alpacas y representa el 13.79 %, seguidamente de la provincia de Carabaya con 279,810 y esto representa el 13.75 % (Tabla 2). En

consecuencia, se puede decir que las alpacas están distribuidas por todas las provincias de la región Puno, lo cual hace bien merecido su posición como capital ganadera alpaquera (Checalla, 2021).

Tabla 2. Población de alpacas en el departamento de Puno.

Provincia	Total	
	N	%
Lampa	317,525	15.60
Melgar	280,740	13.79
Carabaya	279,810	13.75
Chucuito	187,100	9.19
El Collao	182,495	8.97
Puno	182,160	8.95
Azángaro	178,110	8.75
Huancané	156,040	7.67
San Antonio de Putina	149,550	7.35
San Román	56,630	2.78
Sandia	54,330	2.67
Moho	10,400	0.51
Yunguyo	390,000	0.02
Total regional	2'035,280	100.00

Fuente: DRAP (2019)

Las poblaciones cambian con el tiempo debido a los nacimientos, muertes, y la dispersión de los individuos entre poblaciones separadas. Cuando los recursos son abundantes y las condiciones ambientales adecuadas, la población puede aumentar rápidamente. Algunos de los factores ambientales y biológicos pueden influir en una población diferente en función de su densidad. Si la densidad de población es alta, factores cada vez más limitante en el éxito de la población (E. Quispe, 2017).



2.1.2 Mejoramiento genético

El mejoramiento genético tiene como objetivo la utilización de la variación genética para aumentar la producción de los animales domésticos (Cardellino & Rovira, 1987). Es uno de los pilares vitales de las explotaciones ganaderas, el objetivo es modificar la frecuencia deseable de genes en una población (Ossa et al., 2008). En los hatos, la conducción de un programa de mejoramiento genético se puede medir por el cambio de la media de la población a fin de identificar los mejores reproductores para optimizar la ganancia genética (Ossa et al., 2008). El mejoramiento genético de la masa ganadera constituye una de las prioridades para el sector agropecuario, sin embargo, no se puede implementar mejora genética si no se conoce previamente los parámetros genéticos de las características a mejorar. Actualmente, la poca disponibilidad de información genética en alpacas no permite aplicar programas de mejora basados en selección por resistencia a nematodos gastrointestinales, ya probadas en otras especies de importancia ganadera.

Con la importancia que la alpaca tiene en el Perú no sorprende que abundan las iniciativas para su mejoramiento genético (Mueller, 2007). Estas iniciativas abarcan desde modestos planes a nivel predial hasta programas de gran escala a nivel nacional. Las metodologías propuestas para el mejoramiento genético también abarcan todo el rango de posibilidades, desde la selección basada en la inspección visual de los animales hasta el uso de información molecular y el empleo de sofisticadas tecnologías reproductivas para la multiplicación de los buenos animales.

Podemos considerar el mejoramiento genético de las alpacas de todo el país y en el largo plazo, incluir en las estrategias de mejoramiento de alpacas a nivel de una región



o población de alpacas específicas, o también podemos restringirnos al análisis de los procedimientos de selección a nivel de un hato predial o comunal en particular (Mueller, 2007). Estos tres niveles de enfoque suelen abordarse en términos de programas, proyectos y planes de mejora genética, respectivamente (Mueller, 1999).

La aplicación de técnicas de mejoramiento permite producir más con menos cantidad de animales, racionalizando el uso de los recursos disponibles. Permite obtener animales vigorosos y precoces, mejora la eficiencia alimenticia, incrementa la fertilidad. Permite pasar de una raza a otra sin la compra y venta de animales (menores gastos operativos) y aumenta la variabilidad genética (Flores, 2021).

2.1.3 Heredabilidad

La heredabilidad de un carácter cuantitativo en una población es el parámetro genético de mayor importancia, ya que determina la estrategia a ser usada en el mejoramiento de ese carácter (Cardellino & Rovira, 1987).

La heredabilidad se define como la relación que existe entre la varianza genética aditiva (σ_a^2) y la varianza fenotípica (σ_p^2). Es decir: $h^2 = \left(\frac{\sigma_a^2}{\sigma_p^2}\right)$; por tanto, h^2 sería la proporción de variabilidad fenotípica que es debida a causas heredables (Buxadé, 1995), pues contiene en el numerador solamente la variancia de los valores de cría, que es lo que transmiten los padres a la progenie.

La heredabilidad es un parámetro genético importante pues expresa la proporción de la varianza fenotípica que es debida al efecto promedio de los genes, lo cual establece

el grado de parecido entre parientes (Falconer, 1989), es decir, el grado en que los fenotipos de los individuos son determinados por los genes heredados de los progenitores a sus descendientes. La heredabilidad tiene función predictiva, ya que suministra información sobre la cantidad a la cual un determinado carácter morfo-genético puede ser transmitido a sucesivas generaciones. La función más importante de la heredabilidad en estudios genéticos de caracteres cuantitativos es su rol predictivo para indicar la confiabilidad del valor fenotípico como guía del valor reproductivo. Caracteres con heredabilidad alta pueden fácilmente ser fijados por selección simple resultando en elevada ganancia genética. Sin embargo, se ha señalado que esa heredabilidad sola no tiene uso práctico sin avance genético (Silva-Díaz et al., 2018).

Los valores de heredabilidad pueden variar de 0 a 1. Si es cero, nada de la variación en el carácter es genético y la selección será totalmente inefectiva. Si la heredabilidad es uno, no hay variación ambiental presente y el valor fenotípico es igual al valor de la cría, permitiendo una selección muy efectiva. Rarísimamente, por no decir nunca, se llega a obtener heredabilidades iguales a 1; de hecho, ya una heredabilidad mayor a 0.6 se considera muy alta (Cardellino & Rovira, 1987).

Tabla 3. Clasificación de los índices de herencia.

Clasificación	Heredabilidad (h^2)
Muy baja	< 0.05
Baja	0.05 a 0.2
Moderada	0.2 a 0.4
Alta	0.4 a 0.6
Muy alta	0.6 a 1.0

Nota. Adaptado de *Mejoramiento genético animal*, Cardellino & Rovira (1987).



2.1.4 Componentes de varianza

La variación de un carácter se mide y expresa a través de la varianza (L. Abbott & Pistorale, 2010). Los componentes que integran la varianza fenotípica son la varianza genética, la varianza ambiental y la varianza de la interacción genotipo-ambiente. Falconer (1989) señala que la varianza genética se compone de varianza aditiva (varianza de los valores reproductivos), varianza dominante (o de dominancia, producto de la interacción entre alelos del mismo gen) y varianza de interacción (o epistática, producto de las interacciones entre alelos de genes diferentes).

La información proveniente de los componentes de la varianza genética y de los parámetros genéticos son esenciales para hacer inferencias a cerca de los beneficios que pueden obtenerse con la selección (Sobierajski et al., 2006). La varianza aditiva es la más importante, ya que es la que se hereda de los padres a su descendencia, determinante de las propiedades genéticas de la población y de la respuesta positiva a la selección; así la existencia de varianza aditiva se constituye en un indicativo de la facilidad de identificación de genotipos genéticamente superiores, los cuales proporcionarían ganancias más ventajosas en razón de su selección (Silva-Díaz et al., 2018).

La existencia de varianza aditiva es deseable en programas de selección recurrente que tienen por objetivo la acumulación de genes favorables para mejorar la población. La varianza atribuida a las desviaciones de dominancia, cuando constituye una fracción importante de la varianza genética, es un indicador de las dificultades en el proceso de selección tanto en términos de identificación de genotipos con mayor concentración de alelos favorables como en la cantidad del avance obtenido por la selección y recombinación de individuos electos. La existencia de varianza atribuida a la dominancia



es deseable en programas que tienen por objetivo la exploración del vigor manifestado en combinaciones híbridas (Cruz et al., 2004).

2.1.5 Valor genético

El valor genético o valor de cría (VA), es una medida de la mejora que puede lograrse con distintos reproductores, es decir, aquel reproductor que tenga un “VA” por encima de la media poblacional va a contribuir con una descendencia superior. Por otro lado, el “VA” depende no solo del reproductor sino también de la población que se toma como referencia. Es por eso que el valor genético, es un parámetro crítico al realizar la selección de reproductores porque influye directamente en el progreso genético (Falconer & Mackay, 1996). Asimismo, al igual que cualquier estimación, cada índice está acompañado por su precisión, medida por el Coeficiente de Determinación (CD), cuanto más cercano es su valor a 1 (o al 100%), más precisa será la estimación del valor genético.

Para que un índice corresponda al valor genético más probable de un animal, hay que tener en cuenta todos los factores que actúan en una producción (efectos genéticos y no genéticos). En efecto, el potencial genético de un animal se expresará de forma diferente en función de las condiciones ganaderas, por ejemplo. Las diferencias en los valores evaluados son debidas a las diferencias en los análisis, la edad de evaluación de los animales, la alimentación, el manejo, y su diversidad genética (Jiménez et al., 2010).

Los parámetros genéticos son claves para describir y caracterizar poblaciones, permitiendo la aplicación de estrategias de selección, incidiendo tanto en los valores genotípicos como genéticos (valor de cría o habilidad transmisora) de los animales, y poder mejorar las características de interés (Falconer, 1989).



La información sobre la descendencia es valiosa porque la descendencia recibe la mitad de los genes del animal, de manera que para producir una descendencia con valores fenotípicos más altos se debe de seleccionar como progenitores a aquellos reproductores con valores de cría más altos.

Varios investigadores (Domínguez-Viveros et al., 2009; Estrada-León et al., 2008; Martínez & Pérez, 2006) afirman que elegir los efectos a incluir en el modelo de evaluación es un paso crítico que puede ocasionar sesgos en la estimación o afectar el orden de mérito de los individuos en la evaluación, por lo que resulta importante trabajar con aquellos modelos estadísticos que maximizarán la respuesta a la selección (Ramírez-Valverde et al., 2007).

Variabilidad genética. La variabilidad genética es indispensable en poblaciones cuando se quiere tener éxito en programas de mejoramiento genético, ya que el progreso de la selección depende de la cantidad de la variabilidad genética presente en la población y de las magnitudes relativas de sus componentes (Bernardo, 2002), de este modo, se elegirá qué método de selección es el más adecuado para un mejor aprovechamiento de esa variabilidad, si el método de selección escogido también es apropiado para mejorar otras características de distinta importancia y, en qué medida debe ser probado (en función de años, localidades y repeticiones) para identificar los genotipos superiores.

El conocer la variabilidad genética poblacional es una condición necesaria para el mejoramiento de los caracteres de interés (Yalta et al., 2014). Se ha encontrado que la disminución de la variabilidad genética dada por el aumento del nivel de endogamia puede causar la expresión de defectos congénitos y hereditarios, muy frecuentes en



rebaños de fibra blanca, tales como prognatismo, polidactilia, ojos zarcos (Huanca et al., 2007).

En general, la variación entre individuos hace posible la selección. Si no existieran diferencias entre individuos, no habría la necesidad de elegir o refugiar animales en el proceso productivo, ya que todos tendrían performance similar (Cardellino & Rovira, 1987).

2.1.6 Parasitosis gastrointestinal

La parasitosis gastrointestinal es una de las enfermedades más importantes que afecta a la ganadería alpaquera (Rojas, 1988), esta enfermedad disminuye el crecimiento, la producción de carne y rendimiento de fibra y además, predispone a otras enfermedades. Las condiciones naturales de crianza de alpacas favorecen el desarrollo de diversas enfermedades parasitarias, ya que la limitada movilidad, la excesiva carga animal en las pasturas y el constante aumento en las exigencias productivas propicia el aumento de animales sensibles a las parasitosis (Waller, 2003).

Según Bustinza (2001), las especies parasitarias causantes de enfermedades gastrointestinales en alpacas, se clasifican en cinco grupos:

- Protozoarios (parásitos unicelulares)
- Cestodos (parásitos planos acintados)
- Trematodos (parásitos planos no acintados)
- Nematodos (parásitos redondos)
- Artrópodos (ácaros e insectos)



La nematodiasis gastrointestinal es una enfermedad parasitaria de curso generalmente subclínico, que afecta principalmente a los animales jóvenes, caracterizada por una emaciación progresiva, trastornos digestivos, anemia, trastornos tróficos de la piel y gran costo en la quimioterapia (Melo, 2007). La infección por estos parásitos conduce a enfermedades clínicas y pérdidas de producción y es un problema grave en la cría de animales (A. Kalaldehy et al., 2019). La importancia de las enfermedades parasitarias gastrointestinales en todos los sistemas de producción animal, se mide en función de la intensidad del daño a nivel productivo y económico, que estas generan (Puicón, 2018).

Los nematodos y cestodos ocasionan problemas de gastroenteritis caracterizadas clínicamente por diarrea, debilidad, hemorragias y deshidratación (Mawatari et al., 2014). En nuestro país, los nematodos o gusanos redondos causan la gastroenteritis verminosa, también llamada “diarrea parasitaria” o “Ichu laqo” (Ramírez-Valverde et al., 2007).

2.1.7 Nematodos en alpacas

Los nematodos gastrointestinales ocasionan: disminución del apetito, mal aprovechamiento de alimentos, interfiriendo con la conversión alimenticia al generar competencia con el hospedero por los nutrientes; traduciendo en un crecimiento deficiente, diarrea, etc. (Guerrero & Leguía, 1987). Esto nos demuestra que el uso constante de antiparasitarios estaría ocasionando problemas en los animales y también perjudicando al productor que adquiere drogas de mayor concentración y costo.

Etiología. Los nematodos que afectan a los camélidos sudamericanos, se localizan en la mucosa del tracto gastrointestinal (TGI), tanto en el abomaso como en el intestino



delgado y grueso (Guerrero & Leguía, 1987; Leguía & Casas, 1999; Rojas, 1988). Los géneros más frecuentes presentes en las alpacas son: *Lamanema*, *Nematodirus*, *Cooperia*, *Camelostrongylus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Graphinema* y *Capillaria* (Rojas, 1990). Sin embargo, se ha reportado que especies propias de vacunos y ovinos también pueden afectar a los camélidos, como los del género *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum*, ocasionando una alta morbilidad.

Los huevos de *Nematodirus*, *Lamanema chavezii*, *Trichuris*, *Capillaria* y *Moniezia*; pueden ser reconocidos por su morfología. A diferencia, los huevos tipo *Strongylus* (HTS), requieren mediciones o cultivos para diferenciar los géneros de procedencia (Puicón, 2018).

Ciclo biológico. Los nematodos gastrointestinales presentan un ciclo biológico directo, que corresponde a: un estadio de huevo, cinco estadios larvales y un estadio adulto; es decir, no existe la intervención de un hospedero intermediario (transmisión de forma horizontal) (Roeber & Gasser, 2013). En este proceso infectivo existen dos fases, una que concierne al medio ambiente (desarrollo exógeno) y otra a nivel del hospedero (desarrollo endógeno).

Desarrollo exógeno. Los huevos blastomerizados son eliminados por las hembras adultas, las cuales generalmente expulsan al ambiente miles de estos junto con la materia fecal (Zajac, 2006), ya en el ambiente y bajo condiciones de temperatura y humedad, las células blastoméricas de los huevos tipo *Strongylus* dan lugar a la formación de larvas de primer estadio (L1), que después de eclosionar el huevo mudan y se transforman en larvas de segundo estadio (L2), estas vuelven a mudar y se convierten en larvas de tercer estadio (L3), que es la forma infectiva (Rojas, 1990).



En el caso de huevos de *Lamanema* y *Nematodirus*, en estos géneros las larvas de primer, segundo y tercer estadio se desarrollan dentro del huevo y su eclosión se realiza cuando la larva infectiva está completamente formada, además requieren estímulos mecánicos y térmicos para lograr que la forma infectiva pueda eclosionar del huevo, en ambos casos las larvas infectivas son muy activas y trepan los tallos y hojas de los pastizales (Fernández, 1991).

Nematodirus sp., tiene un tiempo de desarrollo de alrededor de dos meses; además, cabe mencionar que las fecundidades de las especies parasitarias presentan un rango que varía de 40 huevos por día para el género *Nematodirus* (Le Jambre et al., 2008). Los huevos de *Nematodirus sp.* predominan sobre los de tipo estrongílido, porque durante la época de sequía presentan una gran resistencia, frente a la sequedad y bajas de temperatura tal como es la región altoandina (Guerrero & Alva, 1986; Leguía, 1991; Leguía & Casas, 1999), permitiendo el desarrollo larvario dentro del mismo, siendo esta característica su mayor fortaleza de supervivencia y alta frecuencia en ambientes de gran altitud (Gorman, 1989).

Desarrollo endógeno. Las larvas del tercer estadio (L3) ingresan al hospedero, mediante la ingesta de pastos, atraviesan las paredes del estómago, intestino delgado o intestino grueso, perdiendo su vaina protectora y pasando por una fase histotrópica (ingresan a las glándulas gástricas), antes de su evolución a larva de cuarto estadio (L4), luego se dirigen a la luz del tracto gastrointestinal; para posteriormente, de 10 a 14 días evolucionar al estadio adulto; las hembras adultas depositan sus huevos a nivel del abomaso, intestino delgado o grueso, los cuales se pueden identificar en las heces del hospedero, existiendo un periodo de aparición, de 16 a 21 días, desde la ingestión de la



larva infectante en las pasturas contaminadas, denominado: periodo pre patente (K. Abbott et al., 2009).

En el caso de *Lamanema chavezii*, patógeno de los camélidos sudamericanos, su ciclo biológico es similar hasta la fase de la ingestión de la larva infectiva con otros Trichostrongilidos, luego, la L3 penetra en la pared intestinal causando severos daños como enteritis catarral y hemorrágica con áreas de necrosis intestinal y migra hacia el hígado, vía sanguínea o linfática, y pulmones, siendo el hígado el órgano donde mayor daño ocurre, en infecciones agudas produce congestión hepática, hemorragias petequiales, múltiples focos de necrosis coagulativas calcificación y fibrosis, la cual conduce a una apariencia moteada; en tanto, los pulmones presentan zonas congestionadas, que luego de su maduración es completada con la migración hacia el intestino a su retorno vía traqueal (Leguía, 1991).

Transmisión. Cabe considerar que la infección por nematodos incluye el establecimiento de larvas ingeridas, velocidad y grado de desarrollo de éstos en el huésped, la mortalidad y la fecundidad del parásito medida a través del recuento fecal de huevos, pero considerando múltiples factores como la sensibilidad de la técnica coprológica o el estado de hipobiosis en el que se puedan hallar las larvas parasitarias (Puicón, 2018).

Epidemiología. La parasitosis no se mantiene constante a lo largo del año. Fluctúan en función a diversos factores: el clima, atributos biológicos propios del hospedador como estado nutricional, estado inmune, destete y parto influyen en la presencia del parásito ya que la resistencia del hospedador puede disminuir o anular la ovulación de los vermes (Bosch & Supperer, 1977).



Factores medio ambientales. Son los factores externos, que tienen que ver con el desarrollo y la sobrevivencia de las fases no parasíticas y fundamentalmente están dadas por la humedad y la temperatura (Levine, 1963).

2.1.8 Control genético de nematodos gastrointestinales

Existen diferentes enfoques para controlar la infección por NGI, cada uno de ellos se dirige a la población de parásitos en el hospedador o en los pastos, pero todos tienen el mismo objetivo, que es minimizar el impacto de la nematodiasis gastrointestinal en el desempeño animal al minimizar el contacto del parásito del hospedador (Jackson & Miller, 2006).

Históricamente, la aplicación de antihelmínticos se ha utilizado para controlar la infección por nematodos, sin embargo, la eficacia de este tratamiento está disminuyendo a medida que aumenta la resistencia del parásito a los antihelmínticos y ahora se encuentran en todo el mundo nematodos resistentes a múltiples clases de antihelmínticos (Kaplan, 2004). El uso de productos químicos en la producción de alimentos también encuentra cada vez más hostilidad pública (Knox et al., 2003). Un método alternativo de control de helmintos es la vacunación de animales hospedadores. Esta estrategia ha combatido con éxito muchas enfermedades bacterianas y virales, sin embargo, a pesar de una extensa investigación, actualmente no hay ninguna vacuna disponible contra las principales especies de nematodos parásitos gastrointestinales (Knox et al., 2003; Newton & Meeusen, 2003).

En diferentes regiones del mundo, los estudios han informado del desarrollo de resistencia a los NGI, debido al uso extensivo de antihelmínticos (Geurden et al., 2014;



Milhes et al., 2017). Por lo tanto, el control sostenible de NGI es una prioridad con esquemas en los que se incluyen estrategias complementarias como manejo de pastos, suplementación nutricional y selección genética de animales resistentes (Hoste, 2005; Terefe et al., 2007).

De los métodos de diagnóstico presentados, la resistencia a los nematodos gastrointestinales se ha medido extendidamente mediante el recuento de huevos de nematodos por gramo de heces (RHPG), el cual es de fácil medición y registro, el mayor aplicado de manera tradicional y por ser un índice de indicador indirecto de la carga parasitaria, se utiliza en programas de selección, y además ha sido el método por el cual se ha demostrado que la resistencia a los nematodos gastrointestinales es un carácter moderadamente heredable ($h^2 = 0,23-0,41$) por lo que los avances genéticos al respecto han sido modestos (Dominik, 2005). Se ha demostrado que este método produce importantes beneficios genéticos en una variedad de razas de ovejas debido a la baja carga parasitaria y menor contaminación de los pastos (McEwan et al., 1992; Morris et al., 2005).

2.1.9 Resistencia genética a nematodos gastrointestinales

La resistencia se define como la capacidad del huésped para reducir la probabilidad de infección, reducir el crecimiento de la población de patógenos dentro de él o recuperarse de la infección. La tolerancia, por el contrario, se define como la capacidad de limitar el daño causado por una determinada carga de parásitos y mantener la salud, el rendimiento y, en última instancia, el estado físico a medida que aumentan los niveles de infección (Kause, 2011).



El término resistencia es bastante amplio y puede tener concepciones diferentes, más aún si consideramos que relacionado a esto está la resiliencia y la tolerancia (Castells, 2008). Definiciones de cada uno de los términos han sido expresadas por varios autores como Bishop & Morris (2007) y Baker (1997), y si bien coinciden en que la resistencia es la habilidad del animal para impedir la infección parasitaria o eliminarla luego de instalada y la resiliencia como la habilidad de mantener buenos niveles productivos bajo desafío parasitario y la tolerancia como la aptitud del animal de sobrellevar la infección parasitaria tolerando sus efectos, no existe un límite neto entre las tres características y sobretodo resiliencia y tolerancia tienen en común parte de la base conceptual. El término de resistencia a las enfermedades parasitarias se utiliza para describir tanto la resistencia a la infección, como a las consecuencias de la infección, es decir, a la enfermedad en sí (Woolaston & Baker, 1996). Sin embargo, se define ‘resistencia a la infección parasitaria’ como la capacidad del huésped de iniciar y mantener una respuesta para suprimir el establecimiento y controlar el ciclo biológico del parásito.

Los estudios de resistencia genética a los nematodos gastrointestinales tienen como base conceptual mejorar el control de los parásitos como forma de lograr mejores índices productivos (Castells, 2008). Los animales pueden combatir los efectos adversos de los parásitos con dos amplias estrategias: resistencia y tolerancia. Por lo tanto, la capacidad de seleccionar animales resistentes a nematodos gastrointestinales depende de la existencia de la variación genética entre los animales y su capacidad de resistencia o tolerancia a las infecciones parasitarias y la identificación de las razas de los animales más resistentes (Barger, 1989). Asimismo, el mejoramiento de la resistencia a nematodos gastrointestinales en función de la variación genética ha sido objeto de muchos artículos de investigación de revisión (Schallig, 2000).



El uso de animales genéticamente resistentes influye en la epidemiología de los nematodos gastrointestinales, lo que puede conducir a la reducción de los picos estacionales en la carga de parásitos, la contaminación de los pastos y la tasa de reinfección (Barger, 1989). Tal reducción en las tasas de reinfección resultaría en una mejora tanto de la salud como de la productividad de los animales (Bishop & Stear, 1999).

La aparición de resistencia genéticamente mediada a los antihelmínticos en los NGI y las crecientes reocupaciones ambientales han obligado a los investigadores a buscar esas estrategias de control de nematodos, que son menos dependientes de quimioterapia (Besier & Love, 2003). Una de esas estrategias puede ser la selección de animales que son naturalmente superiores en resistencia a los nematodos gastrointestinales (Saddiqi et al., 2011).

Marcadores genéticos moleculares asociados con la resistencia a NGI. La incorporación de la información del genotipo, utilizando un enfoque de marcadores genéticos, se centra en la identificación de marcadores de ADN, que pueden no ser precisamente mutaciones causantes de la resistencia en sí mismas, pero pueden estar en oscilación de ligamiento con la mutación causal (Aboshady, 2020). No obstante, la selección asistida por marcadores se puede utilizar para aligerar la selección con más eficiencia, incluso en los casos en que los alelos deseables para el rasgo se encuentran en bajas frecuencias, además de evitar el requisito de que los animales sean infectados con nematodos gastrointestinales (Bishop, 2012).



Un obstáculo principal con los estudios de genes candidatos o marcadores específicos es que se basa en el conocimiento previo para predecir los genes o marcadores genéticos correctos, generalmente sobre la base de hipótesis biológicas o la ubicación del gen o marcador dentro de una región previamente determinada (Hirschhorn & Daly, 2005).



2.2 ANTECEDENTES

2.2.1 Recuento de huevos

En alpacas. En un estudio de Puicón (2018), en la época seca de 2014 (agosto) se encontraron cargas parasitarias leves al analizarse un total de 67 alpacas, se hallaron nematodos de los géneros *Nematodirus* y *Trichuris*, este último con cargas de hasta 250 huevos por gramo de heces (HPG). En la época de lluvias (enero de 2015) se hallaron cargas de HPG con niveles nulos a leves, no tuvieron cargas mayores de 50 HPG. En la época seca (octubre de 2015) hubo predominancia de cargas nulas, tanto en adultos como en crías, donde los pocos animales con recuentos leves no tuvieron cargas mayores de 150 HPG.

En una investigación de Quina (2015), se determinó el promedio de la carga parasitaria para nematodos en crías de alpaca de 389.77 HPG, encontrándose una alta carga parasitaria para *Nematodirus sp.*, *L. chavezii*, huevos tipo *Strongylus*, *Trichuris sp.*, y para *Capillaria sp.*; también reporta la presencia de *Lamanema chavezii* con 121 HPG en crías. Por su parte, Macedo (2000) reporta la presencia de *Lamanema chavezii* en crías a partir del cuarto mes de edad, con 210 HPG.

Otra investigación realizada por K. Quispe (2019), revela que el recuento de huevos por gramo de heces fue menor para alpacas adultas, comparado con alpacas jóvenes, según estos promedios, las alpacas estudiadas según la edad tienen una infección parasitaria moderada, también se halló mayor cantidad de huevos tipos *Strongylus* en alpacas jóvenes, un promedio similar para adultos y jóvenes en los huevos *Nematodirus spp.*, *Lamanema sp.* y un elevado promedio de huevos tipos *Trichuris sp.* para jóvenes.



Los factores que influyen en la prevalencia de parasitismo en Puno son las condiciones ambientales locales, principalmente la humedad. En este sentido, en Quimsachata, se muestra humedades de hasta 66 %, cifra inferior a lo reportado en un estudio por Contreras et al. (2014) en Macusani, en donde se trabajó con un 73.6 %, en el que la mayor humedad favoreció el desarrollo y supervivencia parasitaria en el medio (Botero & Restrepo, 2003).

En otras especies. El principal nematodo en ovinos y caprinos a nivel mundial es *Haemonchus contortus* (Goldberg et al., 2012) seguido de *Trichostrongylus spp.*, y con variaciones de acuerdo a la época del año de *Oesophagostomum columbianum*, *Cooperia curticei*, *Trichostrongylus vitrinus*, *Trichostrongylus colubriformis* y *Nematodirus fillicolis* (Sykes, 1978). Sin embargo, en un estudio de (Puicón, 2018), *Haemonchus contortus* no fue hallado, posiblemente debido las condiciones poco favorables para su desarrollo: clima frío, gran altitud y poca humedad de la sierra central del Perú (Chaudary et al., 2008).

De acuerdo al estudio de Twomey et al. (2014), los parásitos gastrointestinales detectados durante el periodo de 2000 - 2011 en Inglaterra y Gales, fueron: *Bunostomum spp.*, *Camelostromylus spp.*, *Capillaria spp.*, *Cooperia spp.*, *Haemonchus spp.*, *Marshallagia spp.*, *Nematodirus spp.*, *Teladorsagia/Ostertagia spp.*, *Trichostrongylus spp.* y *Trichuris spp.* Los signos clínicos principales causados por estos tipos de parásitos fueron: emaciación, diarrea, malestar general y mucosas pálidas. En cuanto a los hallazgos patológicos adicionales en la canal, se encontró inflamación de C3, agrandamiento de los ganglios linfáticos mesentéricos, edema subcutáneo, ascitis, hidrotórax y edema pulmonar.



Otro estudio sobre cabras realizado por Castells (2008), ha informado un conteo de HPG más alto en la estación húmeda, un conteo de HPG moderado en la estación cálida y valores más bajos del conteo de HPG en la estación fría y seca. Por lo tanto, al planificar un programa de reproducción para la resistencia a los parásitos, se debe considerar la variación estacional del recuento de huevos por gramo de heces.

La mayor presentación de huevos tipo *Strongylus* se observa en la época lluviosa, en tanto que cuando las condiciones ambientales son desfavorables suelen hacer hipobiosis, no eliminando huevos al medio ambiente (Leguía, 1991). Los huevos de estos parásitos presentan una gran resistencia frente a la sequedad y bajas de temperatura, permitiendo el desarrollo larvario dentro del mismo (Contreras et al., 2014).

Los huevos de *Nematodirus* predominan sobre los HTS durante la época de sequía (Guerrero & Alva, 1986; Leguía, 1991; Leguía & Casas, 1999) siendo esta característica su mayor fortaleza para su supervivencia y alta frecuencia en el altiplano (Gorman, 1989). Según la investigación de Chávez et al. (1967), mencionan que los animales menores de dos años y mayores de seis años presentaban cargas parasitarias promedios más altas.

Por su parte, Rojas et al. (1993), en su estudio realiza un diagnóstico situacional del conjunto parasitario en pequeños rebaños familiares mixtos del altiplano andino aimara chileno, conformados por alpacas, llamas y ovinos y reportan prevalencias de 2 a 27 % de este nematodo.

En consecuencia, el pastoreo conjunto, donde animales adultos y crías conviven durante la lactación y el empadre, ocasiona la contaminación de los campos de pastoreo con niveles altos de larvas infectivas (Chávez et al., 1967), esta situación favorece que las



crías ingieran larvas infectivas cuando inician el consumo de pasto desarrollando parasitismo gastrointestinal a temprana edad (Contreras et al., 2014). Por otro lado, se conoce que la humedad superior al 70 % permite el desarrollo de huevos en pequeña escala, siendo necesario un mínimo del 96 % para el desarrollo del nematodo (Cordero del Campillo et al., 1999).

2.2.2 Heredabilidad, componentes de varianza y valores genéticos para NGI

Actualmente, existen múltiples estudios que evidencian la variación genética en ovinos a nivel interracial como es el caso de la raza Massai Red, la cual ha obtenido un gran impacto en el aumento de la resistencia en términos de eficiencia general productiva (Gasbarre & Miller, 1999). En algunos estudios en ovinos, se observó que la edad no tiene un impacto importante en la resistencia de algunas razas donde la competencia inmunológica apareció a una edad temprana (Courtney et al., 1985). Por su parte, Schallig (2000) demostró que los corderos menores de seis meses eran más susceptibles a la infección que las ovejas más viejas.

Aguerre et al. (2018), en su investigación sobre resistencia genética frente a NGI, se apoyaron en la estrategia de aprovechar la selección del control de nematodos gastrointestinales mediante el fenotipado de carneros después de infecciones experimentales y naturales; en el estudio, la heredabilidad de RHPG, fue baja después de la primera infección, pero moderada después de la segunda ($h^2 = 0.14$ y 0.35 , respectivamente), y con una heredabilidad baja para la infección natural ($h^2 = 0.18$); concluyen que la variabilidad genética de la resistencia de los parásitos es similar considerando las condiciones de infección (infección experimental con un parásito o infección natural con varios parásitos); cuyos resultados se hacen consistentes según otros



estudios (Assenza et al., 2014; Gutiérrez-Gil et al., 2010); asimismo, demuestran que la selección de carneros para resistencia a parásitos después de desafíos artificiales permite mejorar la resistencia de su descendencia femenina a infecciones parasitarias en condiciones naturales; afirma que la selección genética para la resistencia a NGI en carneros es una solución sostenible para mejorar la resistencia de la raza Manech de cara rubia a los parásitos en condiciones naturales de infección por NGI; esto podría resultar en un aumento de la ganancia genética del 15% y así ayudar a incluir la resistencia a NGI en el objetivo de selección sin pérdidas para los otros rasgos de interés.

Sin embargo, Mpetile et al. (2015), en una investigación en carneros y ovejas, en Sudáfrica, dan a conocer que el recuento de huevos fecales de nematodos gastrointestinales, su estudio mostró una heredabilidad significativa pero baja, estimaciones que van desde 0.06 a 0.10, lo que sugiere que la selección por resistencia a nematodos gastrointestinales podría ser lenta; no hubo vigor híbrido y evidencia convincente de cambio genético en el recuento de huevos fecales en ninguna línea, lo que sugiere una correlación genética insignificante entre el recuento de huevos fecales de NGI y la reproducción.

Las estimaciones actuales de heredabilidad para el recuento de huevos de nematodos por gramo de heces, en ovinos, se encuentran en el extremo inferior del rango de valores de la literatura. Las estimaciones de heredabilidad publicadas para RHPG en rebaños de ovinos de la raza Merino sometidas a desafíos naturales en las condiciones naturales de Sudáfrica fueron moderadas, oscilando entre 0,14 y 0,24 (Cloete et al., 2007; Matebesi-Ranthimo et al., 2014). En un estudio de Nieuwoudt et al. (2002), los datos de RHPG arrojaron una estimación de heredabilidad de 0.24. Cloete et al. (2007) reportaron estimaciones de heredabilidad de 0.14 a 0.18 en ovejas merinas de 13 a 16 meses



muestreadas en la primavera. Sin embargo, utilizando palabras de Safari et al. (2005) las estimaciones de heredabilidad informadas en la literatura sudafricana son más bajas que el valor medio de 0.27 derivado de una mezcla de desafíos artificiales y naturales.

Ahora bien, se han informado estimaciones de heredabilidad para RHPG en ovejas merinas en Australia, los resultados mostraron un rango de 0.18 a 0.40 para los destetados, de 0.17 a 0.34 después del destete y de 0.15 a 0.40 en las ovejas de un año, con errores estándar que van de 0.04 a 0.12 (Clarke, 2002). Además, en Nueva Zelanda, las estimaciones de heredabilidad para RHPG fue de 0.37 en ovejas Romney naturalmente desafiadas en un ambiente templado (Baker et al., 1991).

Por otro lado, en una investigación de Bell et al. (2019), los datos de parámetros sanguíneos mostraron capacidad para predecir el estado de resistencia de las ovejas a la infección por *Haemonchus contortus*, plantearon la hipótesis de que los parámetros sanguíneos pueden proporcionar una medida del nivel de infección con un parásito que se alimenta de sangre a través de la perturbación de los parámetros de los glóbulos rojos debido al comportamiento de alimentación del parásito, y los parámetros de los glóbulos blancos a través del montaje de una respuesta inmune en el animal huésped; su estudio estimó una heredabilidad baja para el recuento de basófilos (0.10) y la heredabilidad más alta para el volumen corpuscular medio (0.66); en general, las heredabilidades de los parámetros sanguíneos asociados con glóbulos rojos variaron de $h^2 = 0.35 - 0.66$, mientras que los parámetros asociados a otros tipos de células de $h^2 = 0 - 0.37$, el recuento de huevos por gramo de heces tuvo una heredabilidad de 0.33; sus resultados mostraron capacidades variables para predecir ovejas susceptibles y resistentes, con hasta un 65% de los animales más susceptibles y un 30% de los animales más resistentes. Las heredabilidades estaban en el rango de rasgos comunes de producción de ovejas (Safari



et al., 2005), lo que indica que se pueden esperar ganancias genéticas razonables cuando se incorporan en un programa de mejoramiento.

Se ha informado que la heredabilidad para el recuento de huevos fecales de nematodos gastrointestinales en ovejas, varía de 0.2 a 0.4 (Brown & Fogarty, 2016), en cabras de 0.1 a 0.35 (Bishop, 2012; Burrow & Henshall, 2014) y en bovinos de 0.04 a 0.36 (Barlow & Piper, 1985; Burrow, 2001; May et al., 2017).

Algunos rumiantes han demostrado poseer la característica deseable de ser resistentes por naturaleza a los NGI (Torres et al., 2007). Se han realizado algunos estudios en bovinos, en Australia y Nueva Zelanda, centrados en la corrección directa que existe entre el conteo de huevos en heces y la carga parasitaria de los animales jóvenes. El nivel de eliminación de huevos en la materia fecal ha demostrado ser heredable, sugiriéndose la práctica de selección de animales resistentes en fincas como una de las alternativas en el control de parásitos (Márquez, 2003).

Los sistemas de pastizales de las vacas lecheras están expuestas a una mayor presión de infección con endoparásitos. Un desafío para el manejo de la granja en los sistemas de agricultura orgánica es que los tratamientos médicos antihelmínticos para el ganado adulto están fuertemente restringidos (May et al., 2017). Además, se ha observado una resistencia creciente de los nematodos de las ovejas y el ganado contra los antihelmínticos (Bisset, 1994).

Morris et al. (1997) sugirieron la aplicación de instrumentos de cría y la selección dirigida de ganado o de razas de ganado con mayor resistencia contra patógenos específicos (es decir, nematodos gastrointestinales). Varios estudios identificaron



variaciones fenotípicas de las resistencias del hospedador entre razas de ganado de países no europeos para las infecciones por nematodos gastrointestinales (Oliveira et al., 2009; Peña et al., 2000).

De acuerdo a la investigación de May et al. (2017), las tasas de prevalencia de NGI fueron más altas para las vacas mixtas en comparación con las vacas de raza pura (Holstein Nueva Zelanda o Holstein alemanas). Además, reporta una estimación de heredabilidad moderada ($h^2 = 0.33$) e indica una variación genética sustancial en líneas seleccionadas de ganado blanco y negro, la que se puede utilizar para la reproducción de resistencia a enfermedades, en la reproducción de ganado lechero; asimismo, sustenta que los bajos valores de heredabilidad para recuentos de huevos fecales para nematodos gastrointestinales, en su estudio, se debieron a una gran influencia ambiental (es decir, grandes variaciones residuales para ambos rasgos). Debido a la utilización del 100% de los efectos de heterosis en vacas cruzadas F1, especialmente para rasgos funcionales de baja heredabilidad, se esperaban tasas de prevalencia más bajas (Sorensen et al., 2008).

En la literatura, se presenta un rango aún más amplio de valores de heredabilidad para el recuento de huevos de nematodos por gramo de heces, según lo estimado en estudios previos; por ejemplo, infecciones artificiales versus infecciones naturales (Amarante et al., 2009) tiempo y repetición del muestreo fecal (Zinsstag et al., 2000) y edad del animal (Passafaro et al., 2015); la mayoría de los estudios previos estimaron parámetros genéticos para NGI en terneros o vaquillas (Gasbarre et al., 1990; Kloosterman et al., 1992), o en poblaciones de ganado de carne (Morris & Amyes, 2012), a diferencia del estudio de May et al. (2017), quienes realizaron su investigación en vacas lecheras.

Las estimaciones de heredabilidad en el ganado bovino para diferentes especies de nematodos gastrointestinales en diferentes regiones del mundo se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Estimaciones de heredabilidad de la literatura para el RHPG en nematodos gastrointestinales, en ganado bovino.

Referencia	País	Raza	h^2
Barlow & Piper (1985)	Australia	Hereford	0.04 – 0.29
Leighton et al. (1989)	Estados Unidos	Angus	0.29
Gasbarre et al. (1990)	Estados Unidos	Angus	0.08 – 0.27
Mackinnon et al. (1991)	Australia	Cruce de cebú	0.12 – 0.25
Kloosterman et al. (1992)	Alemania	Frisón Holandés Holstein (Puro), Frisón Holandés × Frisón Británico, Frisón Holandés × Frisón Americano	0.14 – 0.78
Zinsstag et al. (2000)	África	N'Dama de África Occidental	0.18
Burrow (2001)	Australia	Belmont Red	0.36
Morris et al. (2003)	Nueva Zelanda	Angus	0.32
Coppieters et al. (2009)	Los países bajos	Holstein frisón holandés	0.07 – 0.21
Morris & Amyes (2012)	Nueva Zelanda	Angus y Hereford	0.11 – 0.28
Passafaro et al. (2015)	Brasil	Nelore	0.06 – 0.33

Fuente: (May et al., 2017)

El proceso de elegir animales genéticamente superiores y utilizarlos para la cría es la base de la mejora genética basada en el ganado y, a menudo, se denomina “cría selectiva” o “selección” (Saddiqi et al., 2011). Dentro de este marco, se han realizado



varios estudios para seleccionar y criar animales resistentes con la finalidad de tener animales con un potencial genético superior para hacer frente a las enfermedades gastrointestinales; sin embargo, estos esfuerzos dieron como resultado resultados variables. Por ejemplo, la descendencia F1 de cruces de razas resistentes y susceptibles ha mostrado una respuesta intermedia a la infección en la mayoría de los casos (Amarante et al., 1999; Li et al., 2001).

Actualmente, los estudios sobre predicción genómica ponen énfasis en variantes que se seleccionan de estudios de asociación del genoma completo, la mayoría de estos estudios parecen tener una potencia relativamente baja debido a los pequeños efectos de las variantes causales y al tamaño de muestra limitado (M. Al Kalaldehy et al., 2019). De allí, que para poder optimizar estos estudios se podría aumentar el desarrollo de métodos estadísticos que puedan capturar la variación genética del rasgo en regiones genómicas con loci únicos. Por lo mismo, el mapeo de heredabilidad regional ofrece una alternativa a estos estudios al integrar efectos de variantes comunes y raras dentro de una región genómica. De hecho, M. Al Kalaldehy et al. (2019), en su investigación, sugirieron que el mapeo de heredabilidad regional combinado con estudios de asociación del genoma completo podría ser un mejor enfoque para mapear regiones y aumentar la precisión de predicción para la resistencia de parásitos.

Varios estudios examinaron la asociación de genes o marcadores específicos con HPG. En la búsqueda de genes implicados en la resistencia o susceptibilidad, los marcadores genéticos que se han asociado con mayor frecuencia con la resistencia a nematodos son los de la región del complejo principal de histocompatibilidad (MHC) en el cromosoma 20 de *Ovis aries*. Los genes de este complejo juegan un papel importante



en la presentación de antígenos a los linfocitos T hospedadores, lo que provoca la activación de las células T (Zinkernagel & Doherty, 1979).

Se informó que los genes MHC tienen altos niveles de polimorfismo (Valilou, 2015). En tal sentido, Bolormaa (2010), evaluó marcadores específicos en el cromosoma 23 de cabra que está cerca de la región MHC y encontraron que está asociado con la resistencia de las cabras a los nematodos gastrointestinales.

Poli et al. (2021) realizan un análisis de asociación con un conjunto de 173 marcadores moleculares en 77 genes candidatos para la respuesta inmune a parásitos gastrointestinales en 624 ovinos Corriedale, entre los marcadores asociados, el más significativo es el OLADRA 1_479, un polimorfismo de nucleótido único, que se encuentra en la región del gen DRA dentro del sistema mayor de histocompatibilidad del ovino en el cromosoma 20; asimismo, encontraron cuatro SNP en el cromosoma 3 (en orden decreciente de importancia: CLEC12A_567, CLEC8A_532, CLEC12A_440 e IL2RB_180), identificaron variaciones que tienen significancia para la resistencia a nematodos en ovejas, lo que les permitirá obtener evaluaciones genómicas más precisas y constituirá una herramienta para la selección genómica prometedora a mediano plazo para reducir eficazmente las infecciones parasitarias. Por otro lado, Diez-Tascon et al. (2005) mencionan que los animales resistentes tienen mayor capacidad genética para responder a parásitos y posteriormente rechazarlos cuando se les desafía. La identificación de genes implicados en este proceso permite el desarrollo de marcadores genéticos que puede utilizarse en programas de mejoramiento por selección asistida por marcadores.



En un estudio en ovejas, Keane et al. (2006) observaron genes que se expresaron diferencialmente entre líneas de selección independientemente del nivel de infección mediante el uso de animales que nunca antes habían estado expuestos a nematodos gastrointestinales, utilizaron tecnología de microarrays de ADN de alto rendimiento, y examinaron la expresión de miles de genes, los agruparon en clases de expresión, lo que les proporcionó una idea de su función biológica. De ese modo, ubicaron el gen TFF3, el que participa en el mantenimiento y reparación de la mucosa, el mismo que tuvo un aumento del 20 % en la expresión en el duodeno de los animales susceptibles en comparación con los resistentes. Asimismo, los autores confirmaron la expresión del gen inhibidor de tripsina secretor pancreático (SPINK1), este gen aumenta la proliferación de una variedad de líneas celulares y estimula la migración celular, lo que implica que puede estar involucrado en la respuesta de curación después de una lesión.

Según Diez-Tascon et al. (2005), el aumento de la expresión de tantos genes de respuesta al estrés en el intestino de los animales susceptibles parece indicar que estos animales están respondiendo al daño intestinal y la inflamación. Alternativamente, estos animales pueden expresar constitutivamente estos genes de respuesta al estrés a niveles inapropiados en ausencia de desafío.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LUGAR DE ESTUDIO

El trabajo de investigación se realizó en el Anexo experimental Quimsachata, Estación Experimental Agraria Illpa – Puno, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).

El Anexo experimental Quimsachata está situado en la zona agroecológica de Puna Seca, ubicado entre los distritos de Santa Lucia y Cabanillas de las provincias de Lampa y San Román de la región de Puno, con coordenadas geográficas de 15°46'00'' Latitud Sur y a 70°39'00'' Longitud Oeste, a una altitud de 4,200 m.s.n.m., con humedad relativa de 66 % anual, temperatura promedio de 6.6 °C.

El análisis parasitológico se realizó en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

3.2 POBLACIÓN

Para el estudio se ha utilizado 992 alpacas del Anexo experimental Quimsachata – INIA, lo que se observa en la Tabla 5.



Tabla 5. Distribución de animales muestreados de acuerdo al sexo y clase.

Sexo/clase	Adulto	Tui	Cría	Total
Macho	78	125	132	335
Hembra	387	164	106	657
Total	465	289	238	992

3.3 MATERIALES, REACTIVOS Y EQUIPOS

3.3.1 Materiales e implementos de protección personal

- Mameluco
- Botas
- Sombrero
- Mascarilla
- Mandil blanco

3.3.2 Materiales de muestreo

- Bolsas de polietileno
- Cajas de poliestireno expandido
- Geles refrigerantes
- Balanza
- Marcadores
- Cámara fotográfica



3.3.3 Materiales de escritorio

- Computadora
- Tablero
- Lapiceros
- Plumón indeleble
- Planillas de registros

3.3.4 Materiales de laboratorio

- Láminas portaobjetos
- Láminas cubreobjetos
- Cámaras McMaster
- Mortero
- Pistil
- Pipetas Pasteur
- Vasos de precipitación de 100 ml
- Embudo con malla metálica
- Viales

3.3.5 Equipos de laboratorio

- Microscopio
- Refrigeradora
- Balanza digital



3.3.6 Reactivos

- Solución saturada de sacarosa de Sheather (Densidad: 1.25)

Azúcar rubia 1 280 g

Agua desmineralizada 1 000 ml

3.4 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación se realizó en dos etapas.

3.4.1 Primera Etapa – Trabajo a nivel de campo

Recolección de Muestras. En horas de la mañana, de 5:00 a 7:00 a.m., se colectaron muestras de 5 a 10 g de heces directamente del recto del animal en bolsas de polietileno, estas fueron debidamente rotuladas con plumón indeleble indicando los siguientes datos: número de arete y sexo, inmediatamente fueron conservadas en cajas de poliestireno expandido con geles refrigerantes. Posteriormente, las muestras colectadas fueron transportadas al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, para su análisis correspondiente.



Evaluación del peso vivo de los animales. Los datos del peso vivo de los animales se registraron en las planillas de registros correspondientes de alpacas adultas, tuis y crías.

3.4.2 Segunda Etapa – Trabajo en el laboratorio

3.4.2.1 Análisis Parasitológico

Se utilizó para determinar el grado de infección de acuerdo a los niveles como: negativo, infección leve, infección moderada e infección elevada (Morales et al., 2012); además, para el análisis parasitológico se empleó el método McMaster modificado y método cualitativo de flotación.

a. Método McMaster modificado. Consistió en detectar y cuantificar huevos de nematodos por medio del uso de cámaras de conteo a la microscopía, considerando una sensibilidad de 100 huevos por gramo (Rodríguez, 2019).

Procedimiento:

- En una balanza digital, se pesó 2 g de heces (muestra).
- Luego, se trasladó a un mortero en donde se homogenizó en 28 ml de Solución azucarada de Sheather; estableciéndose un volumen total de 30 ml.
- Posteriormente, se filtró el homogenizado del mortero a través de un embudo de laboratorio.
- Inmediatamente, se homogenizó el filtrado y con una pipeta Pasteur se llenó a la cámara de McMaster, en donde se esperó por 3 a 5 minutos para que los huevos se ubiquen en la cara inferior de la lámina superior de la cámara.



- Para terminar, se llevó al microscopio, en donde se efectuó el conteo dentro del recuadro de lectura (que está demarcada por líneas). La lectura se realizó a un aumento de 10x.

b. Método cualitativo de flotación

Procedimiento:

- En una balanza digital, se pesó 2 g de heces (muestra).
- Luego, se trasladó a un mortero en donde se homogenizó en 28 ml de solución azucarada de Sheather; estableciéndose un volumen total de 30 ml.
- En seguida, se filtró el homogenizado a través de un embudo de laboratorio
- Al instante, se homogenizó el filtrado y se transfirió a viales hasta que forme un menisco convexo, por encima del borde del vial, en el que se colocó la laminilla cubreobjetos en contacto con la superficie líquida (menisco) y luego se esperó de 15 a 20 min.
- Posteriormente, se colocó esta laminilla sobre la lámina portaobjeto y se trasladó al microscopio para su observación a 10x, 40x.

3.4.2.2 Interpretación del recuento de huevos

Datos:

El volumen total es 30 ml (2 g de heces en 28 ml de solución de Sheather).



Interpretación:

Si en: 30 ml ————— 2 g de heces

15 ml ————— x

x = 1 g de heces

Sabiendo que: la capacidad de la cámara de McMaster es de 0.15 ml.

Si en: 15 ml ————— 1 g de heces

0.15 ml ————— x

x = 0.01 g de heces

Entonces:

0.15 ml representa la centésima parte de 15 ml.

0.01 g representa la centésima parte de 1 g de heces.

Finalmente, el factor de corrección para cada área de lectura fue de 100.

3.5 MÉTODO ESTADÍSTICO

3.5.1 Estimación de los parámetros genéticos

Las covarianzas y heredabilidades para la resistencia a nematodos, se estimaron mediante un modelo animal. La metodología de estimación de los parámetros genéticos fue del tipo no frecuentista basada en el Método Bayesiano, como rasgo umbral utilizando THRGIBBS1F90b de los programas de la familia BLUPF90 (Misztal & Tsuruta, 2015) esto a razón que no se logró convergencia con los valores transformados de recuento de huevos por gramo de heces (HPGH), por lo que se usó las categorías de infección (negativo = 0 HPGH, leve = 50 a 200 HPGH, moderado >200 a 800 HPGH, elevada > 800 HPGH). Como efectos fijos se incluyeron la clase animal (adulto, tui y cría) que a la vez representaba al lugar donde estuvieron los animales y el sexo (macho y hembra) y el peso como covariable. La genealogía o archivo de pedigrí contaba con un total de 1532 animales incluidos los animales que se usaron para este estudio teniendo un total de 291 padres y 931 madres, con un máximo de 18 familias por padre y 5 familias por madre. Se diseñó una matriz de parentesco, considerando las generaciones, con todos los animales disponibles en la genealogía. Esta estrategia hace posible para todos los animales incluidos en el programa, la obtención rutinaria y simultánea del valor genético aditivo mediante el método BLUP (mejor predictor lineal insesgado). Por medio de este algoritmo se puede obtener soluciones para los efectos fijos y, lo que es más importante, para los efectos aleatorios, esto es, los BLUP.

El modelo animal aplicado fue el siguiente:

$$y = X\beta + Zu + e$$

Se realizó una estimación unicaracter, donde “y” es el vector de observaciones; “β” es el vector de efectos fijos que incluirá los efectos fijos; “u” es el vector de los efectos



genéticos aditivos, “e” es el vector de los residuales, y X, Z son las matrices de incidencia para los efectos fijos y aleatorios.

Los efectos aleatorios se consideraron independientes, con una media cero y varianzas: $\text{Var} (u) = A \sigma_a^2$ y $\text{Var} (e) = I \sigma_e^2$, que son respectivamente las matrices de varianzas y covarianzas aditivas y residuales, donde “A” es la matriz numerador de relaciones aditivas, e “I” la matriz identidad.

3.5.2 Estimación de valores genéticos

Los valores de cría fueron calculados utilizando THRGIBBS1F90b de los programas de la familia BLUPF90, con la opción “solutions” esta opción nos entrega valores para todos los animales ingresados en el análisis.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ESTIMACIÓN DE LOS COMPONENTES DE VARIANZA Y HEREDABILIDAD PARA LA RESISTENCIA A NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN ALPACAS DEL ANEXO EXPERIMENTAL QUIMSACHATA – INIA.

En la tabla 6 se observa la distribución de frecuencias del recuento de huevos por gramo de heces y el número de casos positivos, según género y especie de nematodos en alpacas, considerando su clase animal.

Tabla 6. Casos positivos y distribución de frecuencias del recuento de huevos por gramo de heces de nematodos en alpacas del Anexo Quimsachata – INIA, según clase animal.

Clase animal	Género/Especie	Casos	Máximo
Adultos (n = 465)	HTS	137	900
	<i>N. lamae</i>	151	300
	<i>N. spathiger</i>	229	300
	<i>L. chavesi</i>	171	600
Tuis (n = 289)	HTS	118	1400
	<i>N. lamae</i>	97	500
	<i>N. spathiger</i>	158	500
	<i>L. chavesi</i>	130	600
Crías (n = 238)	HTS	71	1000
	<i>N. lamae</i>	10	500
	<i>N. spathiger</i>	7	300
	<i>L. chavesi</i>	21	400

HTS: Huevos tipo Strongylus, N: Nematodirus, L: Lamanema

La tabla señala que la clase animal de crías son las menos afectadas con la nematodosis gastrointestinal; sin embargo, todas las clases se ven afectadas por los diferentes géneros y especies de parásitos. La crianza de alpacas en conjunto entre jóvenes y adultos favorece por contagio a la infección de los jóvenes, ya que estas son muy susceptibles debido a que su inmunidad aún está en proceso de maduración por el efecto del destete, que coincide con la época seca, cuando los pastos son deficientes en cantidad y calidad, presentándose un estrés nutricional y una deficiente respuesta inmune de las alpacas frente a los parásitos (Leguía & Casas, 1999).

En la tabla 7 se observa el número de animales positivos a nematodiasis gastrointestinal y su prevalencia, según especie de nematodo, considerando la clase animal de la alpaca; de esta manera, la carga parasitaria promedio en alpacas adultas fue de 36.67 %, 43.51 % en tuis y 11.44 % para crías; es decir, que la variable edad constituyó un factor de riesgo para la presentación de nematodiasis, siendo las alpacas tuis las más susceptibles para la presentación de los nematodos.

Tabla 7. Prevalencia de nematodos en alpacas, según clase animal, en el Anexo experimental Quimsachata.

Género/Especie de nematodos	Adultos (n=465)		Tuis (n=289)		Crías (n=238)	
	Animales positivos	Prevalencia, %	Animales positivos	Prevalencia, %	Animales positivos	Prevalencia, %
HTS	137	29,21	118	40,83	71	29,83
<i>N. lamae</i>	151	32,20	97	33,56	10	4,20
<i>N. spathiger</i>	229	48,83	158	54,67	7	2,94
<i>L. chavesi</i>	171	36,46	130	44,98	21	8,82
Nematodos promedio		36,67		43,51		11,44

HTS: Huevos tipo Strongylus, N: Nematodirus, L: Lamanema.



La prevalencia de HTS fue similar a la investigación reportada por Melo (1997) en Huancané y Azángaro (33.4 %), y en un estudio en Pichacani, en el que Chavez & Condori (1990), hallaron recuentos elevados de huevos por gramos de heces para HTS en alpacas adultas y tuis, en época lluviosa y seca. Además, el nematodo *Nematodirus spathiger* tuvo la mayor tasa de prevalencia, en comparación con *Nematodirus lamae*, *Lamanema chavez* y HTS, en alpacas adultas y tuis con un 48.83 % y 54.67 % respectivamente; sin embargo, en crías, se encontró la menor tasa de prevalencia de la enfermedad en mención. Por otro lado, el nematodo *Nematodirus lamae* se presenta mostrando una prevalencia 32.20 %, 33.56 % y 4.20 % en alpacas adultas, tuis y crías, respectivamente. Los resultados obtenidos en la presente investigación son inferiores en comparación con los reportados por Farfan (2014), quien registra prevalencias de 75 % y 52.11 % en Queracucho y Ajoyani, provincias de Carabaya, Región Puno.

Lamanema chavez es un nematodo propio de los camélidos sudamericanos, sin embargo, en el presente estudio se registró baja prevalencia para crías, a diferencia de otros reportes también realizados en época de sequía. La prevalencia para *Lamanema chavez* en alpacas adultas y tuis fue 36.46 % y 44.98 %, respectivamente, estos resultados coinciden con la época de sequía y temperaturas bajas que favorecen a la eclosión de los huevos de *Lamanema chavez*, semejante a los resultados obtenidos por Rojas (1990), a diferencia de otros reportes que indican una prevalencia de 28% en Huancané y Azángaro (Melo, 1997) y 0.7% en Macusani (Contreras et al., 2014).

Factores adicionales que afectan la frecuencia de parasitismo son el manejo animal y sanitario, de esta manera, en el Anexo Quimsachata del Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA, se tiene un adecuado manejo animal y sanitario, caso opuesto a lo descrito en investigaciones en las que en su lugar de estudio se maneja un sistema de explotación mixta, donde las alpacas, ovinos y llamas, comparten las mismas pasturas

contaminadas, lo cual unido a la baja especificidad de muchos helmintos, ocasionaría una infección cruzada (Soulsby, 1993).

En la tabla 8 se muestra los componentes de varianza genético aditiva y residual y heredabilidad para el recuento de huevos fecales de nematodos gastrointestinales, según género y especie. Se destaca la heredabilidad para huevos tipo *Strongylus* (0.32) siendo comeditamente superior a *Nematodirus lamae* (0.14), *Nematodirus spathiger* (0.12) y *Lamanema chavezii* (0.14). En general, se obtienen valores dentro de la clasificación de baja a moderada, conforme a lo descrito en la tabla de clasificación de los índices de herencia, según Cardellino & Rovira, (1987).

Tabla 8. Componentes de varianza genético aditiva y residual (σ_a^2 y σ_e^2 respectivamente), heredabilidad (h^2) a nematodos gastrointestinales de acuerdo al tipo de parásito.

Género/Especie de parásito	Varianzas		h^2	Límites de confianza (95%)	
	σ_a^2	σ_e^2		LI	LS
HTS	0,84	1,01	0,32	0,006	0,737
<i>N. lamae</i>	0,19	1,02	0,14	0,006	0,372
<i>N. spathiger</i>	0,17	1,02	0,12	0,034	0,340
<i>Lamanema chavezii</i>	0,19	1,01	0,14	0,006	0,374
TOTAL	0,15	1,06	0,11	0,017	0,329

HTS: Huevos tipo *Strongylus*; N: *Nematodirus*; LI: Límite inferior; LS: Límite superior

En el presente estudio, en alpacas del Anexo experimental Quimsachata, la heredabilidad total estimada para la resistencia a nematodos gastrointestinales (0.11) es inferior a los promedios publicados por Castells (2008), quien, en una investigación en ovinos Corriedale en Uruguay, sitúa la heredabilidad para el recuento de huevos fecales de NGI con un valor medio de 0.21 ± 0.02 .



De acuerdo con Morteo et al. (2004), en su estudio en ovinos Pelibuey, el porcentaje de corderos resistentes fue de 32.4 %, semejante a lo obtenido por Figueroa et al. (2000), quienes encontraron 37.5 %, pero en cuanto a corderos susceptibles, se encontró 32.4 % y Figueroa et al. (2000) obtuvieron 62.5 %, los autores sustentan que se atribuye al criterio de diferente de selección de corderos usado por estos autores, cuya base fue el promedio menos el error estándar; de los corderos susceptibles, el 33.33 % fueron machos y el 66.67 % hembras, asimismo, del total de corderos resistentes 25 % fueron machos y el 25 %, hembras, los autores sugieren que las hembras manifiestan una mayor resistencia a los parásitos gastrointestinales que los machos. En su estudio no se incluyó el efecto del sexo en las variables analizadas porque no fue significativo. Sin embargo, Eady et al. (2003) mencionaron que la mayor resistencia de las hembras a los parásitos gastrointestinales en comparación con los machos es una observación común de los criadores de ovinos y coincide con otros estudios (Barger, 1989; Courtney et al., 1985; Díaz et al., 2000). Aunque en su estudio no se consideró el origen genético como fuente de variación, la variación genética dentro de raza ha sido documentada (Gray et al., 1995) y está influida por factores genéticos y ambientales (Wakelin, 1992).

El estimado de la varianza fenotípica se incrementó más que la varianza genético aditiva, resultando un aumento en la heredabilidad. Lo cual podría estar relacionado a una posible correlación genética aditiva, según (Guillén et al., 2012). En general, la heredabilidad estimada y la varianza genética aditiva sugieren que en la población estudiada existe variabilidad genética para la resistencia a nematodos gastrointestinales, para el mejoramiento de dicho rasgo con base a la selección de los animales superiores.

4.2 EVALUACIÓN DE LOS VALORES DE CRÍA PARA LOS ANIMALES REPRODUCTORES DEL GRUPO PLANTEL DEL ANEXO EXPERIMENTAL QUIMSACHATA – INIA

Uno de los aspectos importantes en el mejoramiento genético es poder seleccionar animales desde un enfoque genético mas no de un enfoque fenotípico, es así la importancia de calcular valores de cría o valores reproductivos para tener así el valor de mejora que tendrá un reproductor en la futura generación, este aspecto ser descrito y discutido en este objetivo específico.

Tabla 9. Valores genéticos para la resistencia a parásitos gastrointestinales de los reproductores.

N°	Mínimos	Máximos
1	-0,26	0,34
2	-0,25	0,33
3	-0,23	0,28
4	-0,22	0,28
5	-0,22	0,28
6	-0,22	0,27
7	-0,21	0,27
8	-0,21	0,26
9	-0,21	0,26
10	-0,21	0,26

La tabla 9 muestra los valores genéticos para la resistencia a parásitos gastrointestinales de diez reproductores del grupo plantel del Anexo experimental Quimsachata, se observan valores mínimos (-0,26 a -0,21) y máximos (0,26 a 0,34). Hay identificados un buen número de alpacas con valores positivos para la resistencia a NGI, los cuales se pueden usar de una manera más intensa buscando mejora en características



de resistencia. Es importante indicar que estos valores tienen una baja precisión por los mismos intervalos de confianza que tiene la heredabilidad siendo una de los primeros trabajos que estima este tipo de valores en alpacas. Además, el que una alpaca no tenga carga parasitaria no quiere decir que sea resistente, es necesario estimar valores genéticos para saber si un animal tiene un valor de resistencia o susceptibilidad, muchas veces el fenotipo no es buen predictor del genotipo.

Esteban-Andrés et al. (2013), en una revisión sobre el tema, hacen referencia a los valores de herencia a los NGI en ovinos, consideran una heredabilidad moderada ($h^2 = 0.23 - 0.41$); en general, los valores de herencia descritos en la literatura para bovinos, varían en un rango de 0.04 a 0.36.

Mamani & Gonzales (2021) en su estudio en alpacas, afirman que los valores de cría son menores cuando el reproductor no tiene información propia frente a los reproductores que sí la tienen, estas diferencias se reducen conforme aumenta el número de progenie, llegando a ser casi iguales cuando la progenie alcanza a 100 descendientes por reproductor, es decir, que a mayor heredabilidad de característica y mayor número de progenie, la exactitud de valores de cría también se incrementa.

Martínez-García et al. (2017) en su estudio, emplean un modelo mixto lineal para la predicción de valores genéticos en nogales, destacan la ventaja de este método al utilizar registros propios del individuo como los de su descendencia y parientes para predecir sus valores genéticos aplicados en un programa de mejoramiento genético. Además, mencionan que los cambios en los valores genéticos con el tiempo fueron controlados para evaluar el progreso genético después de varios años de selección fenotípica.



Ceballos et al. (2016) sugiere utilizar datos fenotípicos de etapas posteriores de selección, una vez que el desempeño fenotípico de cada genotipo se haya fijado, en una implementación de la selección genómica; asimismo, enfatiza que estos datos porque ofrecen información imparcial sobre los progenitores, es decir, datos de todas las progenies, seleccionadas o no; señala que el uso de progenitores parcialmente consanguíneos reduciría la variación genética dentro de la familia, lo que haría que la evaluación del valor genético fuera más precisa y de esta forma puede mejorar el valor genético del original material parental y seleccionarse genotipos para la resistencia.

En otro orden de ideas, debido a la diversificación de los sistemas agrícolas y al cambio climático, los animales de granja se ven expuestos a perturbaciones ambientales a las que responden de manera diferente (Le et al., 2022). Es por eso que se selecciona animales del núcleo del hato, los cuales sean capaces de adaptarse a estas condiciones, ello también implica una mejora de la corpulencia manteniendo un alto nivel de producción.

En definitiva, las condiciones de cría de animales son claves para mejores valores genéticos, ya que animales criados en hatos de producción en ambientes menos controlados y más variados con fuentes de alimentación de menor calidad, hatos convencionales e instalaciones más antiguas, naturalmente no son seleccionados.



V. CONCLUSIONES

La heredabilidad estimada para la resistencia a nematodos gastrointestinales en alpacas del Anexo experimental Quimsachata – INIA, fue baja (0.11), y los componentes de varianza genético aditiva y residual estimados fueron, 0.15 y 1.06 respectivamente, lo que sugiere que en la población estudiada existe variabilidad genética para la resistencia a nematodos gastrointestinales.

Se estimaron valores genéticos favorables para la resistencia contra nematodos en alpacas del grupo plantel del Anexo experimental Quimsachata - INIA, obteniendo valores entre -0,26 a 0.34.



VI. RECOMENDACIONES

La heredabilidad para la resistencia a nematodos gastrointestinales en alpacas puede mejorar, es por ello que se recomienda realizar trabajos de investigación en mejoramiento genético para evaluar la biodiversidad genética y así mejorar las estimaciones de los datos obtenidos en el presente trabajo.

Se recomienda realizar más muestreos de forma anual logrando así tener mayor información y obtener mejores resultados en valores genéticos y genotípicos. Asimismo, se invita a mantener una constante capacitación de los investigadores involucrados en el tema y diseminar el conocimiento para poder seguir aportando al conocimiento genético de la alpaca.

Es importante incorporar información molecular para realizar análisis de selección genómica, esto a razón que las heredabilidades fueron bajas para estos caracteres nuevos para los programas de mejoramiento genético en alpacas.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbott, K., Taylor, M., & Stubbings, L. (2009). *Sustainable worm control strategies for sheep. A technical manual for veterinary surgeons and advisers.*
- Abbott, L., & Pistorale, S. (2010). Determinación de componentes de la varianza y heredabilidad en cebadilla criolla (*Bromus catharticus* Vahl.). *Agriscientia*, 27(2), 115–123.
- Aboshady, H. (2020). *Genomic variation and molecular mechanisms of the host response to gastrointestinal nematodes in small ruminants.* Swedish University of Agricultural Sciences.
- Aguerre, S., Jacquiet, P., Brodier, H., Bournazel, J. P., Grisez, C., Prévot, F., Michot, L., Fidelle, F., Astruc, J. M., & Moreno, C. R. (2018). Resistance to gastrointestinal nematodes in dairy sheep: genetic variability and relevance of artificial infection of nucleus rams to select for resistant ewes on farms. *Veterinary Parasitology*, 256, 16–23. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.04.004>
- Al Kalalkeh, M., Gibson, J., Duijvesteijn, N., Daetwyler, H. D., MacLeod, I., Moghaddar, N., Lee, S. H., & Van Der Werf, J. H. J. (2019). Using imputed whole-genome sequence data to improve the accuracy of genomic prediction for parasite resistance in Australian sheep. *Genetics Selection Evolution*, 51(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12711-019-0476-4>
- Amarante, A., Craig, T., El-Sayed, N., Desouki, A., Ramsey, W., & Bazer, F. (1999). Comparison of naturally acquired parasite burdens among Florida Native, Rambouillet and crossbreed ewes. *Veterinary Parasitology*, 85(61–69).
- Amarante, A., Susin, I., Rocha, R. A., Silva, M. B., Mendes, C. Q., & Pires, V. A. (2009). Resistance of Santa Ines and crossbred ewes to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. *Vet. Parasitol*, 165, 273–280.
- Assenza, F., Elsen, J. M., Legarra, A., Carré, C., Sallé, G., Robert-Granié, C., & Moreno, C. R. (2014). Genetic parameters for growth and faecal worm egg count following *Haemonchus contortus* experimental infestations using pedigree and molecular information. *Genetics Selection Evolution*, 46(1), 1–9.
- Baker, R. (1997). Résistance génétique des petits ruminants aux helminthes en Afrique.



INRA Producción Anima, 10(1), 99–110.

- Baker, R., Watson, T., Bisset, S., Vlassoff, A., & Douch, P. G. C. (1991). Breeding sheep in New Zealand for resistance to internal parasites: Research results and commercial application. *Breeding for Disease Resistance in Sheep*, 19–32.
- Barger, I. A. (1989). Genetic resistance of hosts and its influence on epidemiology. *Veterinary Parasitology*, 32, 21–35. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(89\)90153-2](https://doi.org/10.1016/0304-4017(89)90153-2)
- Barlow, R., & Piper, R. (1985). Genetic analyses of nematode egg counts in Hereford and crossbred Hereford cattle in the subtropics of New South Wales. *Livest. Prod. Sci.*, 12, 79–84.
- Bell, A., McNally, J., Smith, D. V, Rahman, A., Hunt, P., Kotze, A. C., Dominik, S., & Ingham, A. (2019). Veterinary Parasitology Quantification of differences in resistance to gastrointestinal nematode infections in sheep using a multivariate blood parameter. *Veterinary Parasitology*, 270, 31–39. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2019.05.007>
- Bernardo, R. (2002). Breeding for quantitative traits in plants. In *Stemma Press*.
- Besier, R., & Love, S. (2003). Anthelmintic resistance in sheep nematodes in Australia: the need for new approaches. *Exp Agri*, 43, 1383–1488.
- Bishop, S. (2012). Possibilities to breed for resistance to nematode parasite infections in small ruminants in tropical production systems. *Animal*, 6(5), 741–747. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S1751731111000681>
- Bishop, S., & Morris, C. (2007). Genetics of disease resistance in sheep and goats. *Small Ruminant Research*, 70(48–59).
- Bishop, S., & Stear, M. (1999). Genetic and epidemiological relationships between productivity and disease resistance: gastro-intestinal parasite infection in growing lambs. *Animal Science*, 69, 515–524.
- Bisset, S. (1994). Helminth parasites of economic importance in cattle in New Zealand. *N.Z. J. Zool.*, 21, 9–22.
- Bolormaa, S. (2010). A quantitative trait locus for faecal worm egg and blood eosinophil



- counts on chromosome 23 in Australian goats. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 127(3), 207–214. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0388.2009.00824.x>
- Bosch, J., & Supperer, R. (1977). *Parasitología en Medicina Veterinaria*. 627.
- Botero, E., & Restrepo, M. (2003). Parasitosis humanas. *Medellín: Corporación Para Investigaciones Biológicas*, 67.
- Brown, D., & Fogarty, N. (2016). Genetic relationships between internal parasite resistance and production traits in Merino sheep. *Anim. Prod. Sci.*, 57, 209–215.
- Burrow, H. (2001). Variances and covariances between productive and adaptive traits and temperament in a composite breed of tropical beef cattle. *Livest. Prod. Sci.*, 70, 213–233.
- Burrow, H., & Henshall, J. (2014). Relationships between adaptive and productive traits in cattle, goats and sheep in tropical environments. *Europe*, 1212, 6.
- Bustanza, A. (2001). *La alpaca, conocimiento del gran potencial andino* (Editorial, p. 480).
- Buxadé, C. (1995). Genética, patología, higiene y residuos animales. In Mundiprensa (Ed.), *Zootecnia Tomo IV* (p. 348).
- Cardellino, R., & Rovira, J. (1987). *Mejoramiento genético animal*. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur. S.R.L.
- Castells, D. (2008). *Evaluación de resistencia genética de ovinos Corriedale a los nematodos gastrointestinales en Uruguay: Heredabilidad y Correlaciones Genéticas entre el recuento de huevos de nematodos y características productivas*. Universidad de la República, Uruguay.
- Ceballos, H., Pérez, J. C., Joaqui Barandica, O., Lenis, J. I., Morante, N., Calle, F., Pino, L., & Hershey, C. H. (2016). Cassava Breeding I: The Value of Breeding Value. *Frontiers in Plant Science*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01227>
- Chaudary, F., Qayyum, M., & Miller, J. (2008). Development and survival of *Haemonchus contortus* infective larvae derived from sheep faeces under sub-tropical conditions in the Potohar region of Pakistan. *Trop Anim Health Prod*, 40(2), 85–92. <https://doi.org/10.1007/s11250-007-9037-x>



- Chavez, F., & Condori, S. (1990). *Evaluación parasitaria de ovinos, alpacas y vacunos en diez comunidades campesinas del ámbito de la Microrregión Puno- Pichacani*. Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Chávez, G., Guerrero, D., Alva, J., & Guerrero, J. (1967). El parasitismo gastrointestinal en alpaca. *Rev Fac Med Vet, Perú*, 21, 9–19.
- Checalla, V. (2021). *Heredabilidad del diámetro y medulación de fibra en alpacas (Vicugna pacos L.) blancas suri - Anexo Quimsachata, INIA ILLPA - PUNO*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Clarke, B. (2002). *Review of genetic parameters for Australian Merino sheep. Report to Meat and Livestock Australia*.
- Cloete, S., Olivier, J., Du Toit, E., & Dreyer, F. (2007). Genetic analysis of faecal worm egg count in South African Merinos under natural challenge. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 37, 237–247.
- Contreras, N., Chávez, A., Pinedo, R., Leyva, V., & Suárez, F. (2014). Helmintiasis en alpacas (*Vicugna pacos*) de dos comunidades de Macusani, Puno, durante la época seca. *Red Inv Vet Perú*, 25(2), 268–275.
- Coppieters, W., Mes, T. H. M., Druet, T., Farnir, F., Tamma, N., Schrooten, C., Cornelissen, A., Georges, M., & Ploeger, H. (2009). Mapping QTL influencing gastrointestinal nematode burden in Dutch Holstein-Friesian dairy cattle. *BCM Genomics*, 10, 96.
- Cordero del Campillo, M., Rojo, V., Martínez, F., Sánchez, A., Hernández, R., Navarrete, L., Quiroz, R., & Carvalho, V. (1999). *Parasitología veterinaria* (McGraw-Hill (ed.)).
- Courtney, C., Parker, C., McClure, K., & Herd, R. (1985). Resistance of exotic and domestic lambs to experimental infections with *Haemonchus contortus*. *International Journal for Parasitology*, 15, 101–109.
- Cruz, C., Regazzi, A., & Carneiro, P. (2004). *Modelos biométricos aplicados a melhoramento genético* (E. U. F. de Viçosa (ed.)).
- Cuenca, P. J. (2012). Caracterización fenotípica y sistema de producción de las alpacas en la Estación Experimental Aña Moyocancha. In *Escuela Superior Politecnica de*



Chimborazo.

- Díaz, P., Torres, H., Osorio, A., & Pérez, P. (2000). Resistencia a parásitos gastrointestinales en ovinos Florida, Pelibuey y sus cruzas en el trópico mexicano. *Agrociencia*, 34, 13–20.
- Diez-Tascon, C., Keane, O., Wilson, T., Zadissa, A., Hyndman, D., Baird, D., McEwan, J., & Crawford, A. (2005). Microarray analysis of selection lines from outbred populations to identify genes involved with nematode parasite resistance in sheep. *Physiol Genomics*, 21(1), 59–69.
- Domínguez-Viveros, J., Rodríguez-Almeida, F., Ortega-Gutiérrez, J., & Flores-Mariñelarena, A. (2009). Selección de modelos, parámetros genéticos y tendencias genéticas en las evaluaciones genéticas nacionales de bovinos Brangus y Salers. *Agrociencia*, 43(2), 107–117.
- Dominik, S. (2005). Quantitative trait loci for internal nematode resistance in sheep: a review. *Genetics Selection Evolution*, 37(Suppl 1), S83. <https://doi.org/10.1186/1297-9686-37-s1-s83>
- DRAP. (2019). *Anuario Estadístico Agropecuario*.
- Eady, S., Woolaston, R., & Barger, I. A. (2003). Comparison of genetic and nongenetic strategies for control of gastrointestinal nematodes of sheep. *Livest. Prod. Sci.*, 81, 11–23.
- Esteban-Andrés, D., González-Garduño, R., Garduza-Arias, G., Ojeda-Robertos, N. J., Reyes-Montes, F., & Gutiérrez-Cruz, S. (2013). Desarrollo de resistencia a nematodos gastrointestinales en ovinos de pelo desafiados con diferentes niveles de infección. *Rev Med Vet Zoot*, 60(3), 169–181.
- Estrada-León, R., Magaña-Monforte, J., & Segura-Correa, J. (2008). Comparación de modelos en la evaluación genética de caracteres de crecimiento del ganado Brahman en el sureste de México. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 16(4), 224–233. <http://www.bioline.org.br/pdf?la08031>
- Falconer, D. (1989). *Introduction to Quantitative Genetics*.
- Falconer, D., & Mackay, T. (1996). *Introduction to quantitative genetics*. 448.



- Farfan, E. (2014). *Prevalencia de helmintos gastrointestinales en alpacas (Vicugna pacos) en la comunidad campesina de Queracucho y localidades del distrito de Ajoyani, Provincia de Carabaya, Puno*. Universidad Católica de Santa María.
- Figuroa, J. A., Méndez, M., Berruecos, V., & Alvarez, L. (2000). Variación en la resistencia a nematodos gastrointestinales en ganado ovino de la raza Pelibuey. *Consejo Nacional de Los Recursos Genéticos Pecuarios A. C. Memoria Del Ciclo de Conferencias Sobre Evaluación, Comercialización y Mejoramiento Genético*, 238–242.
- Flores, V. (2021). *Estimación de heredabilidad y correlación genética para densidad de fibra y conductos pilosos en alpacas del Centro de Desarrollo alpaquero TOCCRA CEDAT - DESCO del Departamento de Arequipa*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Gasbarre, L., Leighton, E., & Davies, C. (1990). Genetic control of immunity to gastrointestinal nematodes of cattle. *Vet. Parasitol*, 37, 257–272.
- Gasbarre, L., & Miller, J. (1999). *Genetics of helminth resistance* (B. for D. R. in F. Animals (ed.); 2nd editio).
- Geurden, T., Hoste, H., Jacquiet, P., Traversa, D., Sotiraki, S., Regalbono, A. F. di, Tzanidakis, N., Kostopoulou, D., Gaillac, C., Privat, S., Giangaspero, A., Zanardello, C., Noé, L., Va, B., & Bartram, D. (2014). Anthelmintic resistance and multidrug resistance in sheep gastro-intestinal nematodes in France, Greece and Italy. *Veterinary Parasitology*, 201(1–2), 59–66. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.01.016>
- Goldberg, V., Ciappesoni, G., & Aguilar, I. (2012). Genetic parameters for nematode resistance in periparturient ewes and post-weaning lambs in Uruguayan Merino sheep. *Livestock Science*, 147(1–3), 181–187. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.05.003>
- Gorman, T. (1989). Tópicos sobre la biología y manejo de los camélidos sudamericanos. *Chile: Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias*, 16.
- Gray, G., Woolaston, R., & Eaton, B. (1995). *Breeding for Resistance to Infectious Diseases of Small Ruminants*. Australian Center for International Agricultural Research (ACIAR).



- Guerrero, D., & Alva, J. (1986). Gastroenteritis nematódica y sarna en alpacas. *Bol IVITA UNMSM*, 21, 25–33.
- Guerrero, D., & Leguía, G. (1987). Enfermedades infecciosas y parasitarias de alpacas. *Rev Camélidos Sudamericanos. UNMSM-IVITA*, 4, 32–82.
- Guillén, A., Guerra, D., Ávila, N., Palacios, A., Ortega, R., & Espinoza, J. (2012). Parámetros y tendencias genéticas del peso al destete y a los 18 meses de edad en ganado Cebú bermejo de Cuba. *Rev Mex Cienc Pecu*, 3(1), 19–31.
- Gutiérrez-Gil, B., Pérez, J., De la Fuente, L. F., Meana, A., Martínez-Valladares, M., San Primitivo, F., & Arranz, J. J. (2010). Genetic parameters for resistance to trichostrongylid infection in dairy sheep. *Animal*, 4(4), 505–512.
- Hirschhorn, J. N., & Daly, M. J. (2005). Genome-wide association studies for common diseases and complex traits. *Nature Reviews Genetics*, 6(2), 95–108. <https://doi.org/10.1038/nrg1521>
- Hoste, H. (2005). Alternative methods for the sustainable control of gastrointestinal nematodes in small ruminants. In *Options Méditerranéennes Série A. Séminaires Méditerranéens* (pp. 431–436).
- Huanca, T. (1996). *Manual del Alpaquero* (4ta ed.).
- Huanca, T., Apaza, N., & Sapaná, R. (2007). Defectos congénitos y hereditarios visibles en alpacas de dos zonas representativas de la región de Puno. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. 15, 480.
- Jackson, F., & Miller, J. (2006). Alternative approaches to control-Quo vadit? *Veterinary Parasitology*, 139(4), 371–384. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.04.025>
- Jiménez, A., Manrique, C., & Martínez, C. (2010). Parámetros y valores genéticos para características de composición corporal, área de ojo del lomo y grasa dorsal medidos mediante ultrasonido en la raza Brahman. *Rev Med Vet Zoot*, 57, 178–190.
- Kadwell, M., Fernández, M., Stanley, H., Baldi, R., Wheeler, J., Rosadio, R., & Bruford, M. (2001). Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and alpaca. *Proceedings of the Royal Society of London*, 268, 2575–2584.



- Kalaldehy, A., Sel, G., Kalaldehy, A., Gibson, J., Lee, S. H., Gondro, C., & Werf, J. H. J. Van Der. (2019). Detection of genomic regions underlying resistance to gastrointestinal parasites in Australian sheep. *Genetics Selection Evolution*, 1–18. <https://doi.org/10.1186/s12711-019-0479-1>
- Kaplan, R. (2004). Drug resistance in nematodes of veterinary importance: A status report. *Trends in Parasitology*, 20(10), 477–481. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2004.08.001>
- Kause, A. (2011). Genetic analysis of tolerance to infections using random regressions: a simulation study. *Genetics Research*, 93(4), 291–302. <https://doi.org/10.1017/s0016672311000176>
- Keane, O. M., Zadissa, A., Wilson, T., Hyndman, D. L., Greer, G. J., Baird, D. B., McCulloch, A. F., Crawford, A. M., & McEwan, J. C. (2006). Gene expression profiling of Naïve sheep genetically resistant and susceptible to gastrointestinal nematodes. *BMC Genomics*, 7, 1–12. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-7-42>
- Kloosterman, A., Parmentier, H., & Ploeger, H. (1992). Breed_ing cattle and sheep for resistance to gastrointestinal nematode. *Parasitol Today*, 8, 330–335.
- Knox, D. P., Redmond, D. L., Newlands, G. F., Skuce, P. J., Pettit, D., & Smith, W. D. (2003). The nature and prospects for gut membrane proteins as vaccine candidates for *Haemonchus contortus* and other ruminant trichostrongyloids. *International Journal for Parasitology*, 33(11), 1129–1137. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(03\)00167-X](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(03)00167-X)
- Le Jambre, L., Windon, R., & Smith, W. (2008). Vaccination against *Haemonchus contortus*: Performance of native parasite gut membrane glycoproteins in Merino lambs grazing contaminated pasture. *Vet. Parasitol*, 153(302–312).
- Le, V., Rohmer, T., & David, I. (2022). Impact of environmental disturbances on estimated genetic parameters and breeding values for growth traits in pigs. *Animal*, 16(4), 100496. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100496>
- Leguía, P. (1991). Enfermedades parasitarias. Lima: Ed de MAr, 190.
- Leguía, P., & Casas, E. (1999). *Enfermedades parasitarias y atlas parasitológico de Camélidos Sudamericanos* (E. de Mar (ed.)).



- Leighton, E., Murrell, K., & Gasbarre, L. (1989). Evidence for genetic control of nematode egg-shedding rates in calves. *J. Parasitol*, 75, 498–504.
- Levine, N. (1963). Weather, climate and the bionomics of ruminant nematode larvae. *Adv Vet Sci*, 6, 215–261.
- Li, Y., Miller, J., & Franke, D. (2001). Epidemiological observations and heterosis analysis of 233 gastrointestinal nematode parasitism in Suffolk, Gulf Coast Native, and crossbred lambs. *Veterinary Parasitology*, 98, 273–283.
- Macedo, J. (2000). *Efecto del parasitismo sobre los índices productivos durante el primer año de vida en alpacas Huacaya en el centro experimental La Raya - Puno*. Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Mackinnon, M., Meyer, J., & Hetzel, D. (1991). Genetic variation and covariation for growth, parasite resistance and heat tolerance in tropical cattle. *Livest. Prod. Sci.*, 27, 105–122.
- Mamani, G., & Gonzales, M. (2021). Número de progenie y exactitud de la valoración genética en características productivas de alpacas. Un estudio de simulación. *Rev Inv Vet Perú*, 32(4).
- Márquez, D. (2003). *Nuevas Tendencias para el Control de los Parásitos de Bovinos en Colombia, Corpoica*.
- Martínez-García, P. J., Famula, R. A., Leslie, C., McGranahan, G. H., Famula, T. R., & Neale, D. B. (2017). Predicting breeding values and genetic components using generalized linear mixed models for categorical and continuous traits in walnut (*Juglans regia*). *Tree Genetics and Genomes*, 13(5). <https://doi.org/10.1007/s11295-017-1187-z>
- Martínez, R., & Pérez, J. (2006). Parámetros y tendencias genéticas para características de crecimiento en el ganado criollo Colombiano Romosinuano. *Revista Corpoica - Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 7(1), 25–32. http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Revista/3_Genetic_Parameters_Romosinuano.pdf
- Matebesi-Ranthimo, P., Cloete, S., Van Wyk, J., & Olivier, J. (2014). Genetic parameters and relationships of faecal worm egg count with objectively measured wool traits



- in the Tygerhoek Merino flock. *Animal Science*.
- Mawatari, T., Hirano, K., Ikeda, H., Tsunemitsu, H., & Suzuki, T. (2014). Surveillance of diarrhea-causing pathogens in dairy and beef cows in Yamagata Prefecture, Japan from 2002 to 2011. *Microbiol Immunol*, July, 530–535. <https://doi.org/10.1111/1348-0421.12174>
- May, K., Brügemann, K., Yin, T., Scheper, C., Strube, C., & König, S. (2017). Genetic line comparisons and genetic parameters for endoparasite infections and test-day milk production traits. *Journal of Dairy Science*, 100(9), 7330–7344. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12901>
- McEwan, J. C., Dodds, K. G., Watson, T. G., Greer, G. J., Hosking, B., & Douch, P. G. C. (1992). Selection for host resistance to roundworms by the New Zealand sheep breeding industry: The wormfec service. *Proc. Aust. Assoc. Anim. Breed. Genet.*, 11.
- Melo, M. (1997). Sistemas de control y manejo sanitario de las alpacas y llamas en la región andina del sur peruano. *Rev FMVZ-UNA, Puno*, 1, 54–59.
- Melo, M. (2007). *Programas básicos de aplicación estratégica para el control de enfermedades parasitarias*.
- Mendoza, M. (2019). *Localización de genes y marcadores moleculares de alpaca (Vicugna pacos) mediante la técnica de hibridación fluorescente in situ (FISH)*. Escuela de posgrado. Maestría en Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Milhes, M., Guillerm, M., Robin, M., Eichstadt, M., Roy, C., Grisez, C., Prévot, F., Liénar, E., Bouhsira, E., Franc, M., & Jacquiet, P. (2017). A real-time PCR approach to identify anthelmintic-resistant nematodes in sheep farms. *Parasitol Res*, 116, 909–920. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00436-016-5364-z>
- MINAGRI. (2019). *Potencial productivo y comercial de la alpaca*.
- Misztal, I., & Tsuruta, S. (2015). *Manual for BLUPF90 Family of Programs*.
- Morales, G., Pino, L., Sandoval, E., Jiménez, D., & Morales, J. (2012). Relación entre la condición corporal y el nivel de infestación parasitaria en bovinos a pastoreo como criterio para el tratamiento antihelmíntico selectivo. *Instituto Nacional de*



Investigaciones Agrícolas, CENIAP.

- Morris, C. A., & Amyes, N. (2012). Heritability and repeatability of resistance to nematode parasites in commercial beef cattle. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.*, 72, 236–239.
- Morris, C. A., Green, R., Cullen, N., & Hickey, S. (2003). Genetic and phenotypic relationships among faecal egg count, antinematode antibody level and live weight in Angus cattle. *Animal Science*, 76, 167–174.
- Morris, C. A., Wheeler, M., Hosking, B., Watson, T. G. A., Hurford, P., Foote, B. J., & Foote, J. F. (1997). No Title. *N.Z. J. Agric. Res.*, 40, 523–528.
- Morris, C. A., Wheeler, M., Watson, T. G., Hosking, B., & Leathwick, D. M. (2005). Direct and correlated responses to selection for high or low faecal nematode egg count in Perendale sheep. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 48(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/00288233.2005.9513625>
- Morteo, R., González Garduño, R., Torres Hernández, G., Nuncio-Ochoa, G., Becerril Pérez, C. M., Gallegos Sánchez, J., & Aranda Ibañez, E. (2004). Pelibuey a La Infestación Con Nematodos Gastrointestinales Effect of the Phenotypic Variation in the Resistance of Pelibuey Lambs. *Agrociencia*, 38(4), 395–404.
- Moya, E., & Torres, J. (2008). Familias alpaqueras enfrentando al cambio climático. In *Intermediate Technology Development Group, ITDG*. <https://www.mimp.gob.pe/webs/mimp/sispod/pdf/186.pdf>
- Mpetile, Z., Cloete, S., Kruger, A., & Dzama, K. (2015). Environmental and genetic factors affecting faecal worm egg counts in Merinos divergently selected for reproduction. *South African Journal of Animal Science*, 45(5), 510–520.
- Mueller, J. (1999). Diseño e implementación de programas de mejoramiento genético de ovinos. *Seminario Internacional de Mejoramiento Genético Ovino*, 356.
- Mueller, J. (2007). *Estrategias para el mejoramiento de Camélidos Sudamericanos*.
- Newton, S. E., & Meeusen, E. N. T. (2003). Progress and new technologies for developing vaccines against gastrointestinal nematode parasites of sheep. *Parasite Immunology*, 25(5), 283–296. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3024.2003.00631.x>



- Nieuwoudt, S., Theron, H., & Kruger, L. (2002). Genetic parameters for resistance to *Haemonchus contortus* in Merino sheep in South Africa. *J .S. Afr. Vet. Med. Assoc.*, 73, 4–7.
- Oliveira, M. C. S., Alencar, M. M., Chagas, A. C. S., Giglioti, R., & Oliveira, N. H. (2009). Gastrointestinal nematode infection in beef cattle of different genetic groups in Brazil. *Vet. Parasitol.*, 166, 249–254.
- Ossa, G., Suarez, M., & Perez, J. (2008). Valores genéticos de caracteres productivos y reproductivos en bovinos Romosinuano. *Revista Corpoica*, 9(1).
- Paredes, C. (2014). *Incidencia parasitaria gastrointestinal en la ganadería lechera en la hacienda “Monte Carmelo” Sector Urbina provincia Chimborazo*. UTA.
- Passafaro, T. L., Carrera, J. P. B., Dos Santos, L. L., Raidan, F. S. S., Dos Santos, D. C. C., Cardoso, E. P., Leite, R. C., & Toral., F. L. B. (2015). Genetic analysis of resistance to ticks, gastrointestinal nematodes and *Eimeria* spp. in Nellore cattle. *Vet. Parasitol.*, 210, 224–234.
- Peña, M. T., Miller, J. E., Wyatt, W., & Kearney, M. T. (2000). Differences in susceptibility to gastrointestinal nematode infection between Angus and Brangus cattle in south Louisiana. *Vet. Parasitol.*, 89, 51–61.
- Poli, M., Cetra, B., & Medus, P. (n.d.). Resistencia genética a la parasitosis gastrointestinal en ovinos: resultados en dos majadas Corriedale. In *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA* (pp. 56–63).
- Puicón, V. H. (2018). *Evaluación de la resistencia natural a nematodos gastrointestinales en alpacas y ovinos en praderas de la puna central del Perú*. Universidad Agraria La Molina: Escuela de Posgrado Maestría en Producción Animal.
- Quina, Y. (2015). *Parasitismo gastrointestinal en crías de alpaca (Vicugna pacos) post nacimiento del Centro de Investigación y Producción La Raya - Puno*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Quispe, E. (2017). *Proporción de sexo en alpacas al nacimiento, destete y año de edad del Centro de Investigación y Producción Quimsachata - INIA, Puno*. Universidad Nacional del Altiplano Puno.



- Quispe, E., Alfonso, L., Flores, A., Guillén, H., & Ramos, Y. (2009). Bases para un programa de mejora de alpacas en la región altoandina de Huancavelica - Perú. *Archivos de Zootecnia*, 58, 705–716.
- Quispe, J. (2018). *Efectos biológicos y ambientales sobre características de producción de carne y fibra de alpacas del CIP Quimsachata - INIA, Puno*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Quispe, K. (2019). *Relación entre el peso vivo y el grado de infección por nematodos gastrointestinales en alpacas del Centro Experimental La Raya*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Ramírez-Valverde, R., Hernández-Álvarez, O., Nuñez-Domínguez, R., Ruiz-Flórez, A., & García-Muñiz, J. (2007). Análisis univariado vs multivariado en la evaluación genética de variables de crecimiento en dos razas bovinas. *Agrociencia*, 41, 271–282. <http://www.colpos.mx/agrocien/Bimestral/2007/abr-may/art-3.pdf>
- Regalado, M. C. (2015). *Prevalencia de parásitos gastrointestinales en alpacas (Lama pacos) del sector Pedregal-Mejía en la Provincia de Cotopaxi*. Universidad San Francisco de Quito.
- Rodríguez, M. (2019). *Evaluación nematicida in vitro de filtrados obtenidos a partir de hongos elicitados con extracto larval del parásito Haemonchus Contortus* [Centro de Investigación Científica Yucatán. Posgrado en Ciencias Biológicas]. https://cicy.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1003/1626/1/PCB_M_Tesis_2019_Rodriguez_Labastida_Marilem.pdf
- Roeber, F., & Gasser, R. (2013). Impact of gastrointestinal parasitic nematodes of sheep, and the role of advanced molecular tools for exploring epidemiology and drug resistance: an Australian perspective. *Parasit*, 6, 153.
- Rojas, M. (1988). *Diagnóstico de enfermedades de Camélidos. Informe Técnico: Manual de Parasitología y Parasitismo en Camélidos Sudamericanos*.
- Rojas, M. (1990). *Parasitismo de los rumiantes domesticos, terapia, prevención y modelos para su aprendizaje* (E. Maijosa (ed.); p. 383).
- Rojas, M., Lobato, I., & Montalvo, M. (1993). Fauna parasitaria de camélidos sudamericanos y ovinos en pequeños rebaños mixtos familiares. *Investigaciones*



Pecuarías, 6(1).

https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/veterinaria/v06_n1/faunap.htm

- Saadoun, A., & Cabrera, M. C. (2008). *A review of the nutritional content and technological parameters of indigenous sources of meat in South America*. 80, 570–581. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.03.027>
- Saddiqi, H., Jabbar, A., Sarwar, M., Iqbal, Z., Nisa, M., & Shahzad, A. (2011). Small ruminant resistance against gastrointestinal nematodes : a case of *Haemonchus contortus*. *Parasitol Res*, 109, 1483–1500. <https://doi.org/10.1007/s00436-011-2576-0>
- Safari, E., Fogarty, N., & Gilmour, A. (2005). A review of genetic parameter estimates for wool, growth, meat and reproduction traits in sheep. *Livest. Prod. Sci.*, 92(3), 271–289. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.09.003>
- Schallig, H. (2000). Immunological responses of sheep to *Haemonchus contortus*. *Parasitol Res*, 120, 63–72.
- Silva-Díaz, R., García-Mendoza, P., Faleiro-Silva, D., & Lopes de Souza, C. (2018). Determinación de componentes de la varianza y parámetros genéticos en una población segregante de maíz tropical. *Bioagro*, 30(1), 67–77. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612018000100007&lng=es&tlng=es
- Sobierajski, G., Kageyama, P., & Sebbenn, A. (2006). Estimates of genetic parameters in *Mimosa scabrella* populations by random and mixed reproduction models. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 6, 47–54.
- Soca, M., Roque, E., & Soca, M. (2005). Epizootiología de los nemátodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes. *Pastos y Forrajes*, 28, 175–185.
- Sorensen, M. K., Norberg, E., Pedersen, J., & Christensen, L. G. (2008). Invited review: Crossbreeding in dairy cattle: A Danish perspective. *J. Dairy Sci*, 91, 4116–4128.
- Soulsby, E. (1993). Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. *México: Interamericana*, 7, 820.
- Sykes, A. (1978). The effect of subclinical parasitism in sheep. *Vet Rec*, 102(2), 32–34. <https://doi.org/10.1136/vr.102.2.32>



- Terefe, G., Dorchie, P., & Jacquiet, P. (2007). Trends and challenges in the effective and sustainable control of *Haemonchus contortus* infection in sheep. *Parasite*, *14*, 3–14.
- Torres, P., Prada, G., & Márquez, D. (2007). Resistencia antihelmíntica en los Nemátodos Gastrointestinales del bovino. *Revista de Medicina Veterinaria*, *13*, 59–76.
- Twomey, D., Wu, G., Nicholson, R., Watson, R., & Foster, E. (2014). Review of laboratory submissions from New World camelids in England and Wales (2000 – 2011). *The Veterinary Journal*, *1*, 51–59.
- Valilou, R. (2015). Fecal egg counts for gastrointestinal nematodes are associated with a polymorphism in the MHC-DRB1 gene in the Iranian Ghezel sheep breed. *Frontiers in Genetics*, *6*, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fgene.2015.00105>
- Wakelin, D. (1992). Genetic variation in resistance to parasitic infection. Experimental approaches and practical applications. *Res. Vet. Sci.*, *53*, 139–147.
- Waller, P. (2003). Global perspectives on nematode parasite control in ruminant livestock: the need to adopt alternatives to chemotherapy, with emphasis on biological control. *Anim Health Res Rev*, *4*(1), 35–43. <https://doi.org/10.1079 / ahrr200350>
- Woolaston, R., & Baker, R. (1996). Prospects of breeding small ruminants for resistance to internal parasites. *Int J Parasitol*, *26*(8–9), 845–855. [https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(96\)80054-3](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(96)80054-3)
- Yalta, C., Sotil, G., & Veli, E. (2014). Variabilidad genética y detección de error en filiación utilizando microsatélites en dos rebaños de alpacas Huacaya (Vicugna pacos). *Salud Tecnol. Vet*, *2*, 134–145.
- Zinkernagel, R., & Doherty, P. (1979). MHC-Restricted Cytotoxic T Cells: Studies on the Biological Role of Polymorphic Major Transplantation Antigens Determining T-Cell Restriction-Specificity, Function, and Responsiveness. *Advances in Immunology*, *27*, 51–177. [https://doi.org/10.1016/S0065-2776\(08\)60262-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2776(08)60262-X)
- Zinsstag, J., Ankers, P., Njie, M., Smith, T., Pandey, V., Pfister, K., & Tanner, M. (2000). Heritability of gastrointestinal nematode faecal egg counts in West African village N'Dama cattle and its relation to age. *Vet. Parasitol*, *89*, 71–78.

ANEXOS

Anexo A. Procedimiento de muestreo, procesamiento y resultados.

Figura 1. Reconocimiento de animales del grupo plantel.



Figura 2. Toma de muestras de heces del animal.



Figura 3. Colección y etiquetado de muestras.



Figura 4. Evaluación de peso vivo del animal.



Figura 5. Materiales de laboratorio.



Figura 6. Peso de muestras.

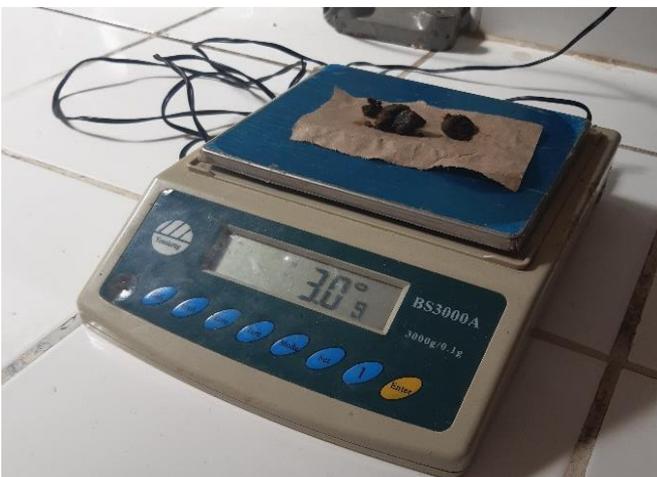


Figura 7. Homogenizado de la muestra.



Figura 8. Filtrado del homogenizado.



Figura 9. Colección del homogenizado en cámara McMaster.



Figura 10. Colección del homogenizado en viales.



Figura 11. Cubierta con laminilla cubreobjetos.



Figura 12. Viales con laminilla cubreobjetos para flotación.



Figura 13. Evaluación en microscopio.



Figura 14. Registro



Figura 15. (a) *Nematodirus lamae*, (b) *Nematodirus spathiger*.

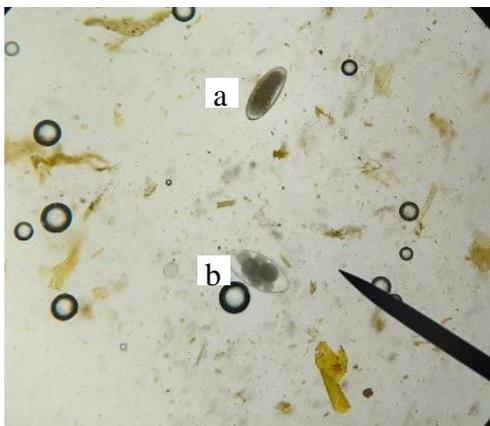


Figura 16. (a) *Nematodirus lamae*.



Figura 17. (a) *Nematodirus spathiger* (10x).



Anexo B. Base de datos

Tabla 10. Grado de infección parasitaria en alpacas del grupo plantel del Anexo Quimsachata, según género y especie de nematodo.

N°	Clase	Arete	Huevo tipo <i>Strongylus</i>	<i>Nematodirus lamae</i>	<i>Nematodirus spathiger</i>	<i>Lamanema chavesi</i>	TOTAL
1	Adulto	292220	Moderado	Leve	Leve	Moderado	Elevado
2	Adulto	186220	Leve	Leve	Leve	Moderado	Elevado
3	Adulto	156218	Elevado	Negativo	Negativo	Negativo	Elevado
4	Adulto	96120	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
5	Adulto	142220	Leve	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
6	Adulto	255220	Leve	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
7	Adulto	277220	Leve	Negativo	Leve	Moderado	Moderado
8	Adulto	104215	Leve	Moderado	Negativo	Moderado	Moderado
9	Adulto	337320	Moderado	Leve	Negativo	Leve	Moderado
10	Adulto	153220	Moderado	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
11	Adulto	120220	Moderado	Negativo	Leve	Leve	Moderado
12	Adulto	91216	Moderado	Leve	Leve	Negativo	Moderado
13	Adulto	96120	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
14	Adulto	24120	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
15	Adulto	52120	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
16	Adulto	312220	Leve	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
17	Adulto	273220	Leve	Leve	Leve	Leve	Moderado
18	Adulto	46118	Leve	Leve	Leve	Negativo	Moderado
19	Adulto	322209	Moderado	Leve	Negativo	Negativo	Moderado
20	Adulto	51120	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
21	Adulto	167220	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
22	Adulto	24120	Negativo	Negativo	Leve	Moderado	Moderado
23	Adulto	65220	Negativo	Negativo	Leve	Moderado	Moderado
24	Adulto	61120	Negativo	Negativo	Leve	Moderado	Moderado
25	Adulto	168220	Negativo	Negativo	Leve	Leve	Moderado
26	Adulto	330220	Negativo	Leve	Leve	Leve	Moderado
27	Adulto	274220	Leve	Negativo	Leve	Leve	Moderado
28	Adulto	204220	Negativo	Leve	Negativo	Leve	Moderado
29	Adulto	511220	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
30	Adulto	258317	Moderado	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
31	Adulto	304220	Moderado	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
32	Adulto	151217	Negativo	Leve	Moderado	Negativo	Moderado
33	Adulto	19120	Moderado	Negativo	Leve	Negativo	Moderado
34	Adulto	280220	Leve	Moderado	Negativo	Negativo	Moderado
35	Adulto	193220	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
36	Adulto	236215	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
37	Adulto	329220	Negativo	Negativo	Leve	Leve	Moderado



38	Adulto	293311	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
39	Adulto	244317	Negativo	Negativo	Leve	Leve	Moderado
40	Adulto	323320	Leve	Negativo	Leve	Leve	Moderado
41	Adulto	45112	Negativo	Leve	Negativo	Leve	Moderado
42	Adulto	225211	Leve	Leve	Negativo	Leve	Moderado
43	Adulto	325320	Leve	Leve	Negativo	Leve	Moderado
44	Adulto	30115	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
45	Adulto	94120	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
46	Adulto	231220	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
47	Adulto	221317	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Moderado
48	Adulto	321320	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Moderado
49	Adulto	761215	Leve	Leve	Leve	Negativo	Moderado
50	Adulto	116120	Leve	Leve	Leve	Negativo	Moderado
51	Adulto	139216	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Moderado
52	Adulto	28120	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Moderado
53	Adulto	164316	Negativo	Moderado	Negativo	Negativo	Moderado
54	Adulto	300220	Leve	Leve	Negativo	Negativo	Moderado
55	Adulto	29117	Leve	Leve	Negativo	Negativo	Moderado
56	Adulto	29217	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
57	Adulto	1112	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
58	Adulto	138215	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
59	Adulto	102118	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
60	Adulto	350518	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
61	Adulto	236215	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
62	Adulto	152220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
63	Adulto	1120	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
64	Adulto	150220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
65	Adulto	182220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
66	Adulto	354620	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
67	Adulto	105120	Negativo	Negativo	Leve	Leve	Leve
68	Adulto	58718	Negativo	Leve	Negativo	Leve	Leve
69	Adulto	142220	Negativo	Leve	Negativo	Leve	Leve
70	Adulto	114220	Negativo	Leve	Negativo	Leve	Leve
71	Adulto	225220	Negativo	Leve	Negativo	Leve	Leve
72	Adulto	353420	Negativo	Leve	Negativo	Leve	Leve
73	Adulto	260220	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Leve
74	Adulto	249220	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Leve
75	Adulto	111215	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
76	Adulto	166212	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
77	Adulto	297318	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
78	Adulto	244317	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
79	Adulto	35120	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
80	Adulto	67118	Negativo	Leve	Leve	Negativo	Leve
81	Adulto	23116	Negativo	Leve	Leve	Negativo	Leve
82	Adulto	249215	Negativo	Leve	Leve	Negativo	Leve
83	Adulto	187220	Negativo	Leve	Leve	Negativo	Leve



84	Adulto	260317	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Leve
85	Adulto	83112	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Leve
86	Adulto	115114	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Leve
87	Adulto	228215	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Leve
88	Adulto	210220	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Leve
89	Adulto	301220	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Leve
90	Adulto	2120	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Leve
91	Adulto	118114	Leve	Leve	Negativo	Negativo	Leve
92	Adulto	031109	Leve	Leve	Negativo	Negativo	Leve
93	Adulto	113216	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
94	Adulto	59115	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
95	Adulto	261218	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
96	Adulto	174316	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
97	Adulto	53115	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
98	Adulto	0582	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
99	Adulto	115220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
100	Adulto	74120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
101	Adulto	51115	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
102	Adulto	222220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
103	Adulto	226220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
104	Adulto	237220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
105	Adulto	35117	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
106	Adulto	303310	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
107	Adulto	33112	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
108	Adulto	292315	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
109	Adulto	140216	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
110	Adulto	248213	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
111	Adulto	83117	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
112	Adulto	S/A	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
113	Adulto	21161	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
114	Adulto	638	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
115	Adulto	9118	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
116	Adulto	187220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
117	Adulto	150220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
118	Adulto	115220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
119	Adulto	105120	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
120	Adulto	912501	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
121	Adulto	65120	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
122	Adulto	26120	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
123	Adulto	145113	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
124	Adulto	344319E	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
125	Adulto	112220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
126	Adulto	324320	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
127	Adulto	185217	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
128	Adulto	203220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
129	Adulto	9120	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve



130	Adulto	52120	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
131	Adulto	189220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
132	Adulto	324315	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
133	Adulto	242210	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
134	Adulto	29114	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
135	Adulto	305310	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
136	Adulto	126215	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
137	Adulto	77117	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
138	Adulto	42115	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
139	Adulto	24116	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
140	Adulto	66112	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
141	Adulto	151216	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
142	Adulto	157218	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
143	Adulto	95118	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
144	Adulto	0634	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
145	Adulto	150216	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
146	Adulto	609	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
147	Adulto	46118	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
148	Adulto	227212	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
149	Adulto	179220	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
150	Adulto	97120	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
151	Adulto	345420	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
152	Adulto	462213	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
153	Adulto	179215	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
154	Adulto	200220	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
155	Adulto	208220	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
156	Adulto	161217	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
157	Adulto	93216	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
158	Adulto	104114	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
159	Adulto	193211	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
160	Adulto	30118	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
161	Adulto	323310	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
162	Adulto	187210	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
163	Adulto	10367	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
164	Adulto	5111	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
165	Adulto	143220	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
166	Adulto	293311	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
167	Adulto	5111	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
168	Adulto	264220	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
169	Adulto	18225	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
170	Adulto	379319	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
171	Adulto	54216	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
172	Adulto	140218	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
173	Adulto	275215	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
174	Adulto	52114	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
175	Adulto	286212	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve



176	Adulto	221212	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
177	Adulto	291315	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
178	Adulto	100118	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
179	Adulto	160113	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
180	Adulto	154718	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
181	Adulto	244211	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
182	Adulto	13118	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
183	Adulto	28116	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
184	Adulto	290311	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
185	Adulto	024103	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
186	Adulto	267510	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
187	Adulto	105118	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
188	Adulto	268613	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
189	Adulto	S/A	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
190	Adulto	0779	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
191	Adulto	331212	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
192	Adulto	379213	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
193	Adulto	67120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
194	Adulto	304214	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
195	Adulto	97120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
196	Adulto	304220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
197	Adulto	350518	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
198	Adulto	244220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
199	Adulto	88120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
200	Adulto	210214	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
201	Adulto	539313	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
202	Adulto	192416	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
203	Adulto	297220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
204	Adulto	164220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
205	Adulto	40120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
206	Adulto	171220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
207	Adulto	0 642	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
208	Adulto	317311	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
209	Adulto	35120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
210	Adulto	79118	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
211	Adulto	98216	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
212	Adulto	62111	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
213	Adulto	169115	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
214	Adulto	226210	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
215	Adulto	93114	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
216	Adulto	206214	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
217	Adulto	300209	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
218	Adulto	424213	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
219	Adulto	152214	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
220	Adulto	199217	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
221	Adulto	106216	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo



222	Adulto	393309	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
223	Adulto	230214	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
224	Adulto	58112	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
225	Adulto	70111	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
226	Adulto	237204	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
227	Adulto	110216	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
228	Adulto	479309	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
229	Adulto	0612	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
230	Adulto	219317	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
231	Adulto	90216	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
232	Adulto	227317	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
233	Adulto	68118	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
234	Adulto	404213	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
235	Adulto	164215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
236	Adulto	27114	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
237	Adulto	101217	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
238	Adulto	328310	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
239	Adulto	138209	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
240	Adulto	218215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
241	Adulto	152212	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
242	Adulto	224215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
243	Adulto	122216	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
244	Adulto	12210	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
245	Adulto	234211	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
246	Adulto	356204	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
247	Adulto	36110	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
248	Adulto	367312	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
249	Adulto	214212	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
250	Adulto	110104	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
251	Adulto	211204	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
252	Adulto	199215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
253	Adulto	352410	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
254	Adulto	83216	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
255	Adulto	128215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
256	Adulto	244211	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
257	Adulto	109216	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
258	Adulto	633213	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
259	Adulto	56112	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
260	Adulto	158218	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
261	Adulto	43115	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
262	Adulto	162316	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
263	Adulto	283214	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
264	Adulto	365312	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
265	Adulto	355213	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
266	Adulto	187209	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
267	Adulto	264317	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo



268	Adulto	245215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
269	Adulto	258215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
270	Adulto	77111	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
271	Adulto	263214	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
272	Adulto	58117	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
273	Adulto	284218	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
274	Adulto	20117	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
275	Adulto	78115	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
276	Adulto	203218	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
277	Adulto	432305	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
278	Adulto	265317	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
279	Adulto	120212	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
280	Adulto	257317	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
281	Adulto	24118	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
282	Adulto	65113	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
283	Adulto	101114	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
284	Adulto	201113	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
285	Adulto	0613	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
286	Adulto	193516	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
287	Adulto	46115	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
288	Adulto	23118	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
289	Adulto	156215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
290	Adulto	266212	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
291	Adulto	272211	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
292	Adulto	120216	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
293	Adulto	436309	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
294	Adulto	192113	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
295	Adulto	177218	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
296	Adulto	122215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
297	Adulto	226218	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
298	Adulto	180218	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
299	Adulto	229212	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
300	Adulto	0614	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
301	Adulto	41118	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
302	Adulto	188211	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
303	Adulto	196211	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
304	Adulto	339205	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
305	Adulto	515407	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
306	Adulto	269214	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
307	Adulto	436213	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
308	Adulto	52216	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
309	Adulto	469309	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
310	Adulto	R/A	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
311	Adulto	S/A	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
312	Adulto	S/A	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
313	Adulto	S/A	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo



314	Adulto	S/A	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
315	Adulto	6871	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
316	Adulto	029	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
317	Adulto	027	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
318	Adulto	1970	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
319	Adulto	10363	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
320	Adulto	10365	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
321	Adulto	231270	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
322	Adulto	0589	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
323	Adulto	0622	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
324	Adulto	49E	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
325	Adulto	122981	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
326	Adulto	MCC1544	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
327	Adulto	163106	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
328	Adulto	5118	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
329	Adulto	146215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
330	Adulto	570	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
331	Adulto	57113	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
332	Adulto	72114	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
333	Adulto	145218	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
334	Adulto	121118	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
335	Adulto	90217	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
336	Adulto	113115	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
337	Adulto	129118	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
338	Adulto	328213	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
339	Adulto	12112	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
340	Adulto	165217	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
341	Adulto	1074	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
342	Adulto	114220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
343	Adulto	152215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
344	Adulto	105216	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
345	Adulto	274220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
346	Adulto	175217	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
347	Adulto	87113	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
348	Adulto	19115	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
349	Adulto	131217	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
350	Adulto	129211	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
351	Adulto	131212	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
352	Adulto	264220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
353	Adulto	271215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
354	Adulto	540309	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
355	Adulto	117220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
356	Adulto	80114	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
357	Adulto	329220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
358	Adulto	294220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
359	Adulto	98120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo



360	Adulto	136220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
361	Adulto	203220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
362	Adulto	254220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
363	Adulto	257213	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
364	Adulto	143220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
365	Adulto	280220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
366	Adulto	29220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
367	Adulto	179220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
368	Adulto	153220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
369	Adulto	271220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
370	Adulto	159220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
371	Adulto	345420	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
372	Adulto	257213	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
373	Adulto	271215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
374	Adulto	300220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
375	Adulto	227220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
376	Adulto	98120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
377	Adulto	294220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
378	Adulto	1120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
379	Adulto	159220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
380	Adulto	175217	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
381	Adulto	152220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
382	Adulto	203211	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
383	Adulto	87113	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
384	Adulto	S/A	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
385	Adulto	131217	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
386	Adulto	67120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
387	Adulto	254220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
388	Adulto	117220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
389	Adulto	136220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
390	Adulto	271220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
391	Adulto	9120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
392	Adulto	29220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
393	Adulto	540309	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
394	Adulto	189220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
395	Adulto	152215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
396	Adulto	231220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
397	Adulto	123216	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
398	Adulto	80114	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
399	Adulto	11115	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
400	Adulto	131212	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
401	Adulto	129211	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
402	Adulto	304214	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
403	Adulto	225209	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
404	Adulto	100120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
405	Adulto	267213	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo



406	Adulto	184220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
407	Adulto	234214	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
408	Adulto	100216	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
409	Adulto	62112	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
410	Adulto	280214	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
411	Adulto	116215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
412	Adulto	126220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
413	Adulto	111118	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
414	Adulto	99120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
415	Adulto	244215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
416	Adulto	163210	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
417	Adulto	102114	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
418	Adulto	134220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
419	Adulto	290207	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
420	Adulto	198215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
421	Adulto	244418	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
422	Adulto	170215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
423	Adulto	86118	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
424	Adulto	108220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
425	Adulto	22114	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
426	Adulto	241220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
427	Adulto	0 13109	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
428	Adulto	290220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
429	Adulto	211220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
430	Adulto	76120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
431	Adulto	275220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
432	Adulto	7120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
433	Adulto	117114	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
434	Adulto	267220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
435	Adulto	184221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
436	Adulto	258220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
437	Adulto	195215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
438	Adulto	304219	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
439	Adulto	88111	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
440	Adulto	159217	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
441	Adulto	285220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
442	Adulto	214220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
443	Adulto	192214	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
444	Adulto	291206	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
445	Adulto	31117	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
446	Adulto	339320	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
447	Adulto	307220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
448	Adulto	298220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
449	Adulto	146220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
450	Adulto	181218	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
451	Adulto	516313	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo



452	Adulto	26112	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
453	Adulto	8120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
454	Adulto	80120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
455	Adulto	178217	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
456	Adulto	251310	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
457	Adulto	117111	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
458	Adulto	199210	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
459	Adulto	340220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
460	Adulto	225220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
461	Adulto	123216	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
462	Adulto	225209	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
463	Cria	52121	Elevado	Leve	Negativo	Leve	Elevado
464	Cria	88221	Moderado	Negativo	Negativo	Moderado	Elevado
465	Cria	151221	Elevado	Negativo	Negativo	Negativo	Elevado
466	Cria	136221	Moderado	Negativo	Leve	Moderado	Moderado
467	Cria	13121	Moderado	Negativo	Moderado	Leve	Moderado
468	Cria	48121	Moderado	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
469	Cria	27121	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
470	Cria	150221	Moderado	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
471	Cria	1121	Moderado	Negativo	Leve	Leve	Moderado
472	Cria	65121	Moderado	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
473	Cria	57121	Leve	Moderado	Leve	Negativo	Moderado
474	Cria	116221	Leve	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
475	Cria	4121	Moderado	Negativo	Leve	Negativo	Moderado
476	Cria	117221	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
477	Cria	138221	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
478	Cria	100221	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
479	Cria	61121	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
480	Cria	137221	Moderado	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
481	Cria	59121	Leve	Leve	Negativo	Negativo	Moderado
482	Cria	32121	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
483	Cria	43121	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
484	Cria	22121	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
485	Cria	147221	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
486	Cria	63121	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
487	Cria	38121	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
488	Cria	124221	Leve	Leve	Negativo	Negativo	Moderado
489	Cria	106221	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
490	Cria	53121	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
491	Cria	62121	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
492	Cria	151221	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Leve
493	Cria	146221	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Leve
494	Cria	115221	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
495	Cria	85221	Leve	Leve	Negativo	Negativo	Leve
496	Cria	70121	Leve	Leve	Negativo	Negativo	Leve
497	Cria	133221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve



498	Cria	112221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
499	Cria	58121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
500	Cria	127221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
501	Cria	20121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
502	Cria	121221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
503	Cria	41121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
504	Cria	46121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
505	Cria	119221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
506	Cria	15121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
507	Cria	96221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
508	Cria	108221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
509	Cria	94221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
510	Cria	154221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
511	Cria	92221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
512	Cria	80221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
513	Cria	131221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
514	Cria	82221	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
515	Cria	44121	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
516	Cria	71121	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
517	Cria	39121	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
518	Cria	132221	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
519	Cria	139221	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
520	Cria	110221	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
521	Cria	16121	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
522	Cria	144221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
523	Cria	76221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
524	Cria	103221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
525	Cria	114221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
526	Cria	28121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
527	Cria	26121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
528	Cria	143121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
529	Cria	118221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
530	Cria	6121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
531	Cria	129221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
532	Cria	111221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
533	Cria	73121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
534	Cria	279203	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
535	Cria	25121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
536	Cria	113221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
537	Cria	51121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
538	Cria	9121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
539	Cria	34121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
540	Cria	18121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
541	Cria	19121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
542	Cria	64121	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
543	Cria	93221	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve



544	Cria	140221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
545	Cria	130221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
546	Cria	7121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
547	Cria	12121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
548	Cria	89221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
549	Cria	36121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
550	Cria	66121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
551	Cria	134221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
552	Cria	135221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
553	Cria	123221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
554	Cria	40121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
555	Cria	31121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
556	Cria	23121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
557	Cria	120221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
558	Cria	5121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
559	Cria	47121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
560	Cria	24121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
561	Cria	142221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
562	Cria	10121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
563	Cria	107221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
564	Cria	72121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
565	Cria	141221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
566	Cria	122981	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
567	Cria	75121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
568	Cria	67121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
569	Cria	109221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
570	Cria	50121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
571	Cria	14121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
572	Cria	11121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
573	Cria	153221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
574	Cria	90221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
575	Cria	78221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
576	Cria	128221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
577	Cria	145221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
578	Cria	102221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
579	Cria	37121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
580	Cria	60121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
581	Cria	36121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
582	Cria	49121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
583	Cria	105221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
584	Cria	17121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
585	Cria	99221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
586	Cria	148221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
587	Cria	98221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
588	Cria	69121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
589	Cria	149221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo



590	Cria	2121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
591	Cria	8121	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
592	Cria	126221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
593	Cria	181221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
594	Cria	331321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
595	Cria	189221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
596	Cria	219221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
597	Cria	245221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
598	Cria	364321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
599	Cria	369621	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
600	Cria	246221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
601	Cria	233221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
602	Cria	284221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
603	Cria	216221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
604	Cria	212221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
605	Cria	369321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
606	Cria	244321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
607	Cria	188221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
608	Cria	163221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
609	Cria	329321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
610	Cria	203221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
611	Cria	267221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
612	Cria	172221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
613	Cria	166221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
614	Cria	177221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
615	Cria	247221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
616	Cria	330321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
617	Cria	239221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
618	Cria	205221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
619	Cria	302321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
620	Cria	310321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
621	Cria	232221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
622	Cria	180221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
623	Cria	328321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
624	Cria	334321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
625	Cria	170221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
626	Cria	357321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
627	Cria	248221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
628	Cria	209221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
629	Cria	312321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
630	Cria	380321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
631	Cria	265221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
632	Cria	s/a	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
633	Cria	1755221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
634	Cria	259221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
635	Cria	199221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo



636	Cria	378321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
637	Cria	277221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
638	Cria	s/a	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
639	Cria	187221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
640	Cria	364321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
641	Cria	260221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
642	Cria	384321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
643	Cria	165221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
644	Cria	197221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
645	Cria	104221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
646	Cria	320321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
647	Cria	323221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
648	Cria	301321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
649	Cria	358321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
650	Cria	303321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
651	Cria	363321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
652	Cria	308321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
653	Cria	s/a	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
654	Cria	262221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
655	Cria	348321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
656	Cria	362321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
657	Cria	339321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
658	Cria	336321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
659	Cria	217221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
660	Cria	179221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
661	Cria	385321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
662	Cria	190221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
663	Cria	325321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
664	Cria	304321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
665	Cria	173221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
666	Cria	350321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
667	Cria	183221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
668	Cria	298321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
669	Cria	231221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
670	Cria	281221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
671	Cria	234221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
672	Cria	229221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
673	Cria	208221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
674	Cria	318321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
675	Cria	365321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
676	Cria	257221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
677	Cria	287321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
678	Cria	191221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
679	Cria	253221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
680	Cria	340321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
681	Cria	293321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo



682	Cria	249221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
683	Cria	250221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
684	Cria	377321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
685	Cria	321321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
686	Cria	240221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
687	Cria	355321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
688	Cria	354321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
689	Cria	171221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
690	Cria	361321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
691	Cria	186221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
692	Cria	342321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
693	Cria	372321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
694	Cria	252221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
695	Cria	196221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
696	Cria	176221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
697	Cria	162221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
698	Cria	157221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
699	Cria	341321	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
700	Cria	207221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
701	Cria	169221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
702	Cria	213221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
703	Cria	213222	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
704	Tui	160220	Elevado	Moderado	Negativo	Leve	Elevado
705	Tui	122220	Elevado	Negativo	Negativo	Leve	Elevado
706	Tui	193220	Elevado	Negativo	Negativo	Negativo	Elevado
707	Tui	13120	Leve	Negativo	Moderado	Moderado	Elevado
708	Tui	292220	Moderado	Leve	Leve	Moderado	Elevado
709	Tui	186220	Leve	Leve	Leve	Moderado	Elevado
710	Tui	116220	Leve	Negativo	Moderado	Moderado	Elevado
711	Tui	116220	Leve	Negativo	Moderado	Moderado	Elevado
712	Tui	333320	Moderado	Leve	Negativo	Moderado	Elevado
713	Tui	269220	Moderado	Negativo	Negativo	Leve	Elevado
714	Tui	96120	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
715	Tui	255220	Leve	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
716	Tui	142220	Leve	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
717	Tui	277220	Leve	Negativo	Leve	Moderado	Moderado
718	Tui	356620	Moderado	Negativo	Leve	Leve	Moderado
719	Tui	337320	Moderado	Leve	Negativo	Leve	Moderado
720	Tui	92120	Leve	Leve	Negativo	Moderado	Moderado
721	Tui	153220	Moderado	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
722	Tui	156220	Negativo	Leve	Leve	Leve	Moderado
723	Tui	322320	Leve	Negativo	Moderado	Leve	Moderado
724	Tui	120220	Moderado	Negativo	Leve	Leve	Moderado
725	Tui	210220	Moderado	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
726	Tui	291220	Leve	Moderado	Leve	Negativo	Moderado
727	Tui	52120	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado



728	Tui	312220	Leve	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
729	Tui	37120	Moderado	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
730	Tui	273220	Leve	Leve	Leve	Leve	Moderado
731	Tui	113220	Negativo	Moderado	Negativo	Negativo	Moderado
732	Tui	19120	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
733	Tui	167220	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
734	Tui	223220	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
735	Tui	51120	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
736	Tui	223220	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
737	Tui	238220	Negativo	Negativo	Leve	Moderado	Moderado
738	Tui	65220	Negativo	Negativo	Leve	Moderado	Moderado
739	Tui	61120	Negativo	Negativo	Leve	Moderado	Moderado
740	Tui	24120	Negativo	Negativo	Leve	Moderado	Moderado
741	Tui	282220	Negativo	Negativo	Leve	Leve	Moderado
742	Tui	168220	Negativo	Negativo	Leve	Leve	Moderado
743	Tui	330220	Negativo	Leve	Leve	Leve	Moderado
744	Tui	274220	Leve	Negativo	Leve	Leve	Moderado
745	Tui	204220	Negativo	Leve	Negativo	Leve	Moderado
746	Tui	181220	Negativo	Leve	Leve	Leve	Moderado
747	Tui	151217	Negativo	Leve	Moderado	Negativo	Moderado
748	Tui	192220	Leve	Leve	Leve	Negativo	Moderado
749	Tui	314220	Leve	Leve	Leve	Negativo	Moderado
750	Tui	91120	Moderado	Negativo	Leve	Negativo	Moderado
751	Tui	90120	Negativo	Moderado	Negativo	Negativo	Moderado
752	Tui	278220	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
753	Tui	317320	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
754	Tui	184220	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
755	Tui	236215	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado	Moderado
756	Tui	329220	Negativo	Negativo	Leve	Leve	Moderado
757	Tui	101120	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
758	Tui	101120	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
759	Tui	170220	Leve	Negativo	Leve	Leve	Moderado
760	Tui	323320	Leve	Negativo	Leve	Leve	Moderado
761	Tui	220220	Leve	Leve	Negativo	Leve	Moderado
762	Tui	209220	Leve	Leve	Negativo	Leve	Moderado
763	Tui	325320	Leve	Leve	Negativo	Leve	Moderado
764	Tui	231220	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Moderado
765	Tui	289220	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Moderado
766	Tui	321320	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Moderado
767	Tui	111220	Leve	Leve	Leve	Negativo	Moderado
768	Tui	116120	Leve	Leve	Leve	Negativo	Moderado
769	Tui	28120	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Moderado
770	Tui	49120	Moderado	Negativo	Negativo	Negativo	Moderado
771	Tui	107220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
772	Tui	135220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
773	Tui	182220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve



774	Tui	354620	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
775	Tui	159220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
776	Tui	139220	Negativo	Negativo	Leve	Leve	Leve
777	Tui	129220	Negativo	Leve	Negativo	Leve	Leve
778	Tui	353420	Negativo	Leve	Negativo	Leve	Leve
779	Tui	48220	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Leve
780	Tui	229220	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Leve
781	Tui	260220	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Leve
782	Tui	249220	Leve	Negativo	Negativo	Leve	Leve
783	Tui	244317	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
784	Tui	35120	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
785	Tui	348420	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Leve
786	Tui	301220	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Leve
787	Tui	2120	Leve	Negativo	Leve	Negativo	Leve
788	Tui	89120	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
789	Tui	263220	Leve	Leve	Negativo	Negativo	Leve
790	Tui	42120	Leve	Leve	Negativo	Negativo	Leve
791	Tui	110220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
792	Tui	73120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
793	Tui	87120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
794	Tui	311220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
795	Tui	308220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
796	Tui	74120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
797	Tui	51115	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
798	Tui	222220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
799	Tui	226220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
800	Tui	237220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
801	Tui	35117	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
802	Tui	65120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
803	Tui	100216	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
804	Tui	128220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
805	Tui	54120	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
806	Tui	230220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
807	Tui	93120	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
808	Tui	119220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
809	Tui	26120	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
810	Tui	145113	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
811	Tui	344319E	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
812	Tui	112220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
813	Tui	324320	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
814	Tui	185217	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
815	Tui	203220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
816	Tui	9120	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
817	Tui	52120	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
818	Tui	189220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
819	Tui	286220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve



820	Tui	279220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
821	Tui	202220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
822	Tui	114220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
823	Tui	115220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
824	Tui	225220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
825	Tui	105120	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
826	Tui	912501	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
827	Tui	286220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
828	Tui	279220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
829	Tui	202220	Negativo	Negativo	Negativo	Leve	Leve
830	Tui	462213	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
831	Tui	179215	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
832	Tui	200220	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
833	Tui	208220	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
834	Tui	187220	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
835	Tui	179220	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
836	Tui	97120	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
837	Tui	102114	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
838	Tui	345420	Negativo	Negativo	Leve	Negativo	Leve
839	Tui	991119	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
840	Tui	18225	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
841	Tui	379319	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
842	Tui	5111	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
843	Tui	264220	Negativo	Leve	Negativo	Negativo	Leve
844	Tui	122220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
845	Tui	350420	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
846	Tui	309220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
847	Tui	103120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
848	Tui	59120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
849	Tui	125220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
850	Tui	50120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
851	Tui	S/A	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
852	Tui	88120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
853	Tui	210214	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
854	Tui	539313	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
855	Tui	192416	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
856	Tui	297220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
857	Tui	164220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
858	Tui	40120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
859	Tui	171220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
860	Tui	0 642	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
861	Tui	317311	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
862	Tui	35120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
863	Tui	53120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
864	Tui	280820	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
865	Tui	304220	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve



866	Tui	350518	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
867	Tui	94120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
868	Tui	53120	Leve	Negativo	Negativo	Negativo	Leve
869	Tui	1820	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
870	Tui	195220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
871	Tui	212220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
872	Tui	149220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
873	Tui	281220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
874	Tui	158220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
875	Tui	4120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
876	Tui	232220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
877	Tui	23120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
878	Tui	47120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
879	Tui	177220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
880	Tui	328320	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
881	Tui	86120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
882	Tui	63120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
883	Tui	147220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
884	Tui	137220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
885	Tui	22120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
886	Tui	151220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
887	Tui	244418	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
888	Tui	170215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
889	Tui	86118	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
890	Tui	108220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
891	Tui	22114	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
892	Tui	241220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
893	Tui	0 13109	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
894	Tui	290220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
895	Tui	211220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
896	Tui	76120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
897	Tui	275220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
898	Tui	7120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
899	Tui	117114	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
900	Tui	267220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
901	Tui	184221	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
902	Tui	258220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
903	Tui	195215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
904	Tui	304219	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
905	Tui	88111	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
906	Tui	159217	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
907	Tui	285220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
908	Tui	214220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
909	Tui	192214	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
910	Tui	291206	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
911	Tui	31117	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo



912	Tui	339320	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
913	Tui	307220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
914	Tui	298220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
915	Tui	146220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
916	Tui	181218	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
917	Tui	516313	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
918	Tui	26112	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
919	Tui	8120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
920	Tui	80120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
921	Tui	178217	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
922	Tui	251310	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
923	Tui	117111	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
924	Tui	199210	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
925	Tui	340220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
926	Tui	225220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
927	Tui	123216	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
928	Tui	225209	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
929	Tui	213220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
930	Tui	278219	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
931	Tui	70120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
932	Tui	293519E	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
933	Tui	60120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
934	Tui	133220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
935	Tui	399519	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
936	Tui	185220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
937	Tui	143220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
938	Tui	257213	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
939	Tui	271215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
940	Tui	300220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
941	Tui	227212	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
942	Tui	98120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
943	Tui	294220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
944	Tui	1120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
945	Tui	175217	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
946	Tui	152220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
947	Tui	203211	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
948	Tui	87113	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
949	Tui	S7N	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
950	Tui	293311	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
951	Tui	131217	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
952	Tui	67120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
953	Tui	254220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
954	Tui	117220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
955	Tui	100120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
956	Tui	267213	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
957	Tui	234214	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo



958	Tui	62112	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
959	Tui	280214	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
960	Tui	116215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
961	Tui	126220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
962	Tui	111118	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
963	Tui	244220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
964	Tui	99120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
965	Tui	244215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
966	Tui	163210	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
967	Tui	134220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
968	Tui	290207	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
969	Tui	198215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
970	Tui	136220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
971	Tui	271220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
972	Tui	9120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
973	Tui	29220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
974	Tui	540309	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
975	Tui	189220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
976	Tui	152215	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
977	Tui	231220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
978	Tui	123216	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
979	Tui	80114	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
980	Tui	11115	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
981	Tui	131212	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
982	Tui	129211	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
983	Tui	304214	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
984	Tui	225209	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
985	Tui	213220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
986	Tui	278219	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
987	Tui	70120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
988	Tui	293519E	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
989	Tui	60120	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
990	Tui	133220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
991	Tui	399519	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
992	Tui	185220	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo