

Cuytec (Versión 1.0): Aplicación de celular para la gestión de registros productivos, reproductivos y genealógicos en cuyes

Cuytec (Version 1.0): Cell phone application for the management of productive, reproductive and genealogical records in guinea pigs

Rufino Paucar-Chanca^{1*} , Luz Eliana Caso-Huamani¹ 

¹Universidad Nacional de Huancavelica, Laboratorio de Mejoramiento Genético. Huancavelica, Perú.

*Autor para correspondencia: rufino.paucar@unh.edu.pe

RESUMEN

En los últimos años, se ha intensificado el uso de metodologías objetivas para predecir el valor genético de los animales basadas en evaluaciones genéticas mediante la metodología BLUP (*Best Linear Unbiased Predictor*); sin embargo, su aplicación requiere la organización de bases de datos con una estructura de información completa y fiable que incluya datos: productivos, reproductivos y genealógicos. Actualmente, la gestión de los registros productivos, reproductivos y de genealogía en las unidades productivas de cuyes se realiza de manera tradicional (manual), limitando la utilización de las evaluaciones genéticas. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue elaborar la primera versión de una aplicación de celular (*Cuytec V-1.0*), que facilite la captura y procesamiento de información con aplicaciones a la mejora genética, para lo cual se utilizaron algoritmos matemáticos y datos reales del Programa de Mejoramiento Genético de Cuyes (PMGC) de la Universidad Nacional de Huancavelica, Perú (UNH). *Cuytec V-1.0* permite recoger (Sistema General de Base de Datos), procesar (lógica del lenguaje de programación) y consolidar la información acerca de la producción, reproducción y genealogía de cuyes. Facilitando la toma de decisiones y el procesamiento de datos usando modelos genéticos y estadísticos dentro de un programa de mejora genética.

Palabras clave: Cuy; aplicación móvil; registros productivos; registros reproductivos; genealogía

ABSTRACT

In recent years, the use of objective methodologies to predict the genetic value of animals based on genetic evaluations using the BLUP (*Best Linear Unbiased Predictor*) methodology has intensified; however, its application requires the organization of databases with a complete and reliable information structure that includes data: productive, reproductive and genealogical. Currently, the management of productive, reproductive and genealogy records in guinea pig production units is carried out in a traditional way (manually), limiting the use of genetic evaluations. Therefore, the objective of this work was to develop the first version of a cell phone application (*Cuytec V-1.0*), which facilitates the capture and processing of information with applications to genetic improvement, for which mathematical algorithms and real data were used. of the Guinea Pig Genetic Improvement Program (PMGC) of the National University of Huancavelica, Peru (UNH). *Cuytec V-1.0* allows collecting (General Database System), processing (programming language logic) and consolidating information about the production, reproduction and genealogy of guinea pigs. Facilitating decision making and data processing using genetic and statistical models within a breeding program.

Key words: Guinea pig; mobile app; productive records; reproductive records; genealogy

INTRODUCCIÓN

La crianza de cuyes (*Cavia porcellus*), tiene una gran importancia en los Andes, por ser considerada como una fuente primaria de proteínas [1, 2, 3, 4, 5]. Asimismo, la crianza de esta especie se ha convertido en una actividad económica importante para la población andina, en especial en la provincia de Huancavelica, Perú, que viene creciendo gracias a la asistencia de diversas organizaciones públicas y privadas, a través de iniciativas de transferencia tecnológica que apoyan la mejora de la producción desde un enfoque ambiental. Por otro lado, también existe una serie de iniciativas por parte de diversas instituciones para mejorar las producciones desde un enfoque genético, a través de programas de mejora genética. No obstante, estos programas actualmente están teniendo pocos avances, todo ello debido a muchos factores, entre ellos la gestión inadecuada de los registros productivos, reproductivos y de genealogía; en la mayoría de las unidades productivas de cuyes los registros mencionados se gestionan de manera manual, lo cual resulta ser poco efectivo, debido a la pérdida de información por el deterioro de los mismos, además de los cambios frecuentes que se presentan en el interior de las unidades productivas, lo que implica modificar una y otra vez los registros, lo cual es dificultoso en registros llevados de manera manual [6]. Todos estos factores expuestos limitan la utilización de las evaluaciones genéticas en los mencionados programas. Se debe recordar que, la evaluación genética es un componente importante de los programas de mejora genética y gran parte de su éxito depende de este componente [7]. Se entiende por evaluación genética al proceso que tiene como finalidad la predicción del valor genético aditivo de los animales de una determinada población, lo cual se realiza aplicando las bases de la genética cuantitativa, teniendo como insumos registros productivos, reproductivos y genealógicos [8]. En gran medida la precisión de los valores genéticos predichos recae en la organización y confiabilidad de los mencionados registros [9, 10, 11, 12].

Por otra parte, el avance tecnológico se ha transformado en un medio para el desarrollo a nivel global, permitiendo la generación de beneficios competitivos en diversos sectores [13], de igual manera, facilitando en gran medida la forma de realizar las actividades tradicionales [14]. En el sector agropecuario cada día se utiliza la tecnología como herramienta para mejorar los procesos, especialmente en lo referente al control de los animales [15, 16]. En este sentido, el uso de la tecnología en la ganadería fomenta la optimización de los procesos para poderlos monitorear desde un ordenador o teléfono móvil [17, 18].

Por los inconvenientes anteriormente planteados y por los beneficios que ofrece la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el sector pecuario, el objetivo del presente trabajo fue elaborar la primera versión de una aplicación de celular (Cuytec Versión 1.0), que facilite la captura y procesamiento de información con aplicaciones a la mejora genética

MATERIALES Y MÉTODOS

Análisis

Como primer paso para el desarrollo de la aplicación de celular Cuytec (Versión 1.0), se realizó el modelamiento (*Erwin Data Modeler*), en la que se identificaron las entidades y sus respectivos atributos, así como también las relaciones existentes entre los mismos a fin de obtener informes y consultas de las bases de datos coherentes e integrales.

Diseño

Para el diseño de la base de datos de la aplicación de celular Cuytec (Versión 1.0), se ha utilizado un gestor de base de datos como es el Google Cloud SQL [19] y para el diseño de la aplicación se utilizó el lenguaje de programación Javascript [20].

Procesamiento

Para la prueba de la aplicación de celular se utilizaron datos reales de los registros de producción, reproducción y genealógicos del Programa de Mejoramiento Genético de Cuyes (PMGC) de la Universidad Nacional de Huancavelica, Perú [3].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se logró crear una aplicación de celular denominado *Cuytec V-1.0*, destinado a la gestión de registros productivos, reproductivos y genealógicos de cuyes (FIG. 1), con las siguientes interfaces: registro individual "genealogía" (FIG. 2), registro de nacimientos "reproductivos" (FIG. 3), registro de pesos "producción" (FIG. 4) y registros secundarios (mortalidad, ventas, temperatura-humedad, usuarios y clientes), los cuales reportan principalmente las siguientes informaciones:

- Genealogía de todos los animales (FIG. 5).
- Información reproductiva (número de parto, número de nacidos vivos, número de nacidos muertos, tamaño de camada al nacimiento y tamaño de camada al destete).
- Información de nacimientos (identificación, condición de nacimiento, fecha de nacimiento, sexo, padre, madre y edad de los padres).
- Información productiva (peso al nacimiento, peso de camada al nacimiento, peso al destete, peso de camada al destete, peso al mes, peso a los dos meses y peso a los tres meses).
- Reportes para realizar evaluaciones genéticas (FIG. 5).

La importancia de esta aplicación es que se plantea como una herramienta habitual de gestión de datos y animales dentro de una unidad productiva de cuyes, en un formato muy amigable y con un enfoque de uso y utilidad práctica. Por otra parte, para la protección de la información, el aplicativo cuenta con un sistema de seguridad que realiza copias de seguridad (*backup*) permanentes que son almacenadas en la nube.

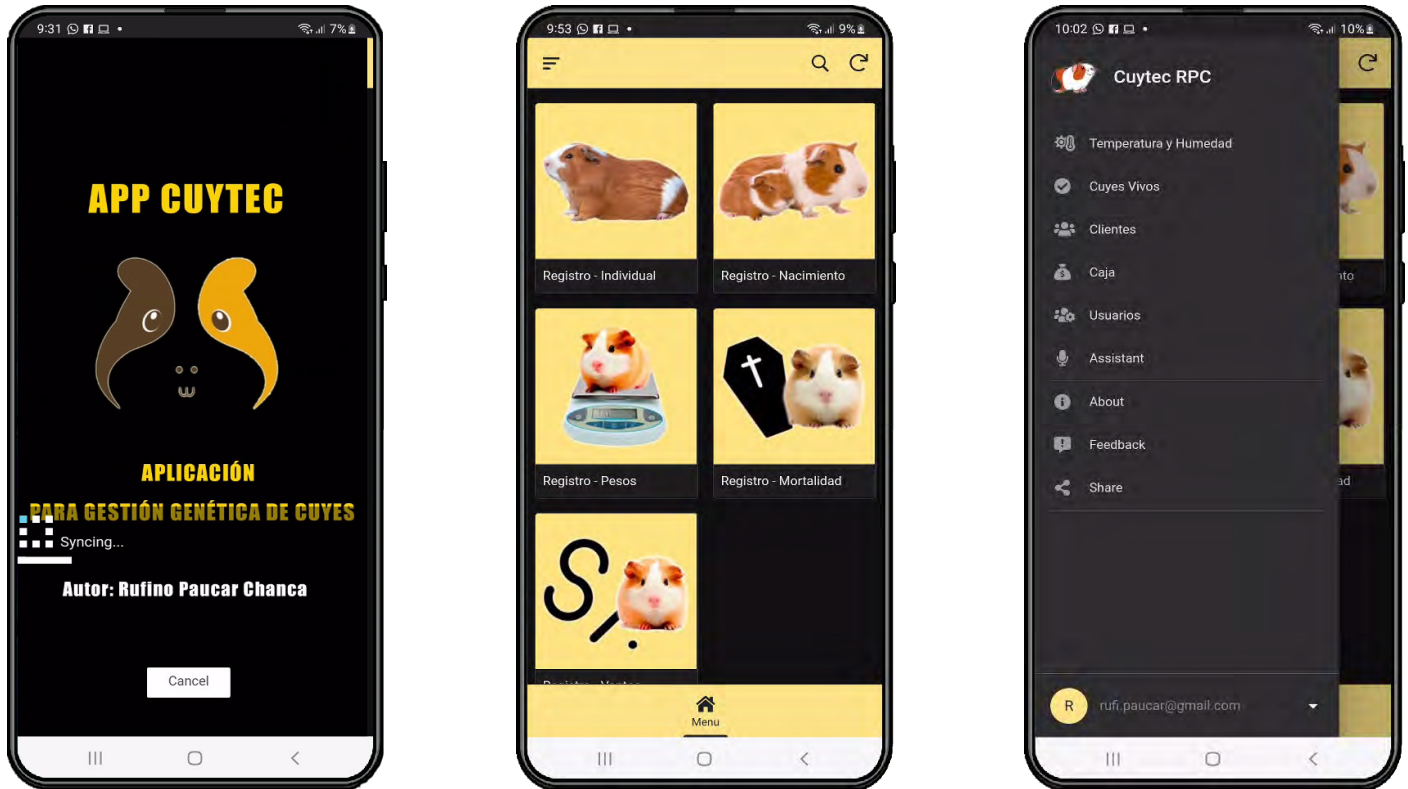


FIGURA 1. Interfaz de inicio y menús de la aplicación de celular Cuytec V-1.0

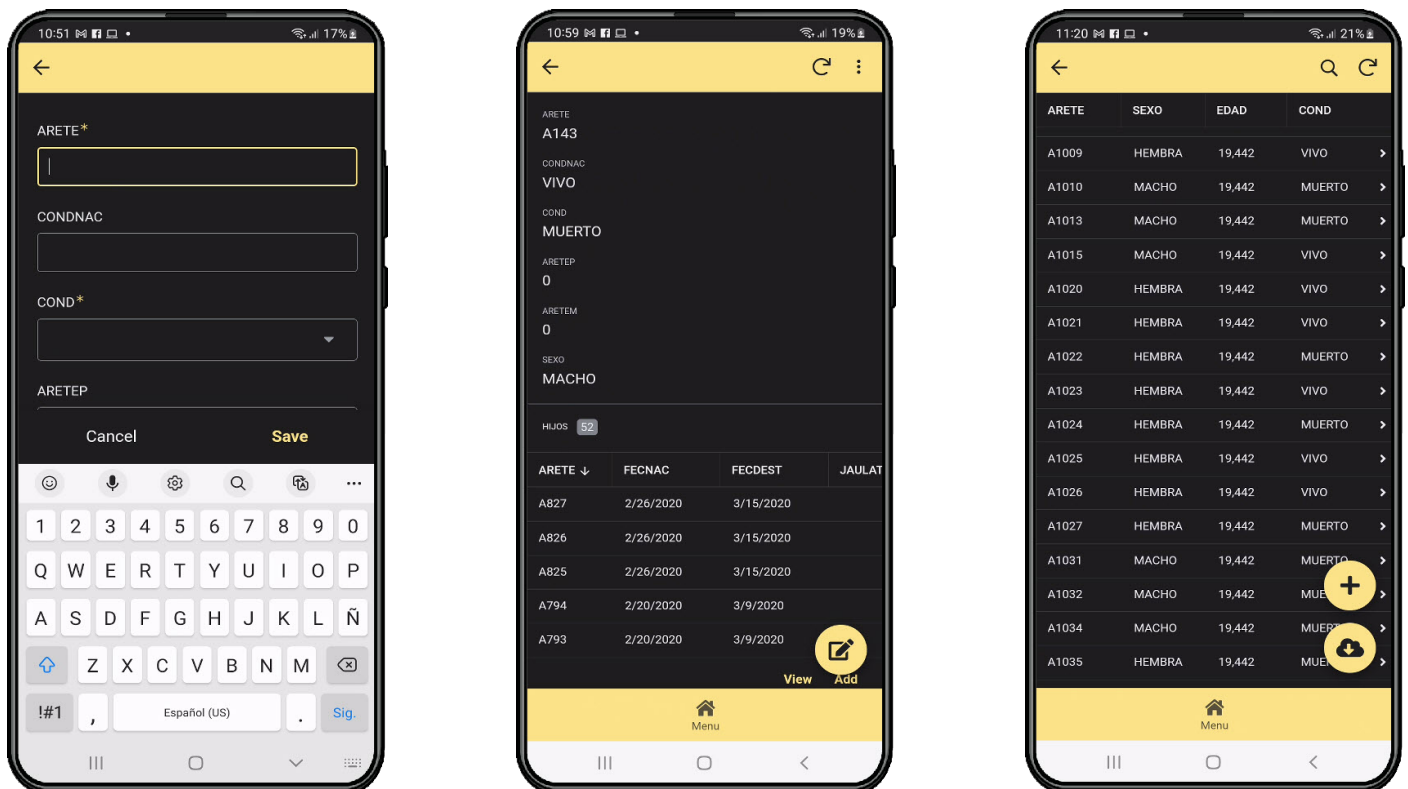


FIGURA 2. Interfaz de registro individual de la aplicación de celular Cuytec V-1.0

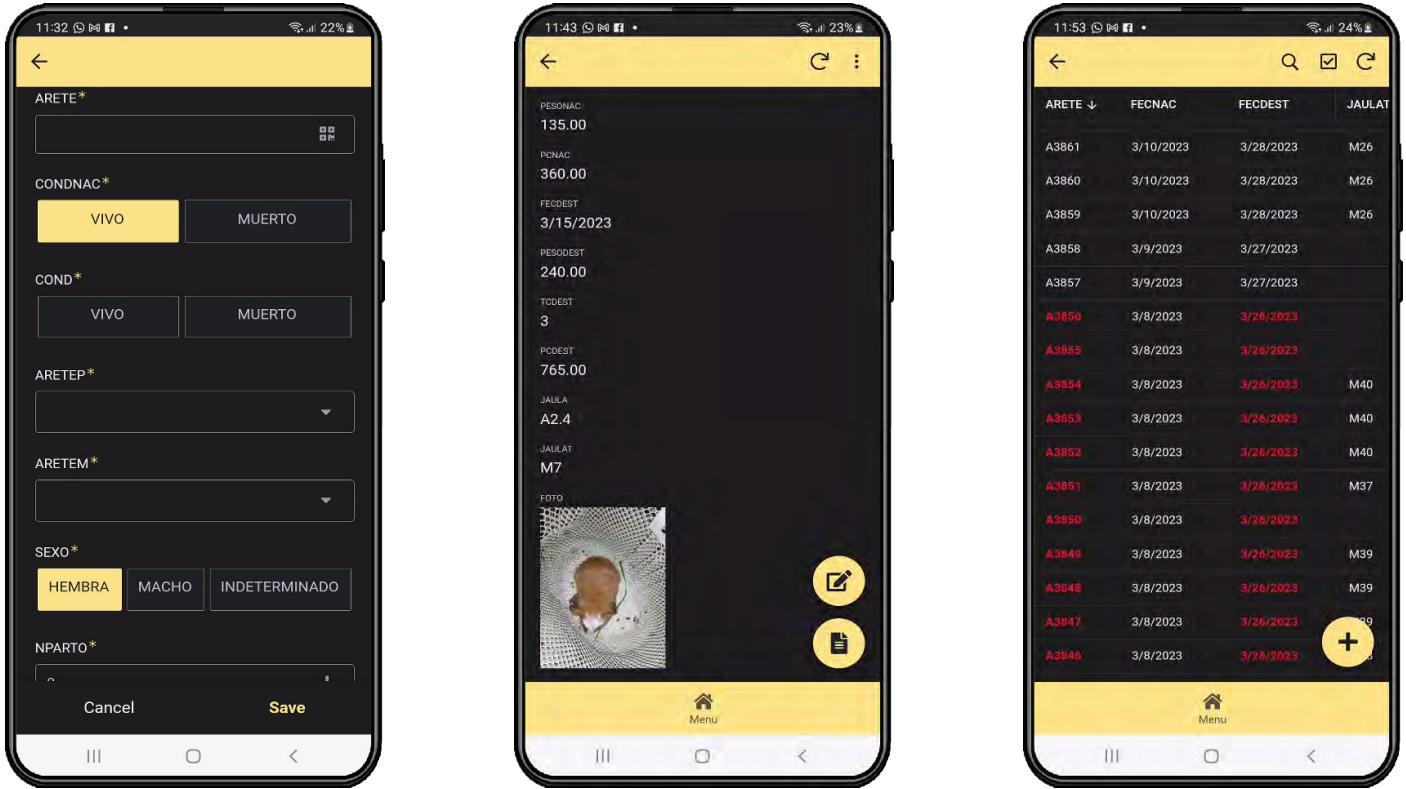


FIGURA 3. Interfaz de registro de nacimientos de la aplicación de celular Cuytec V-1.0

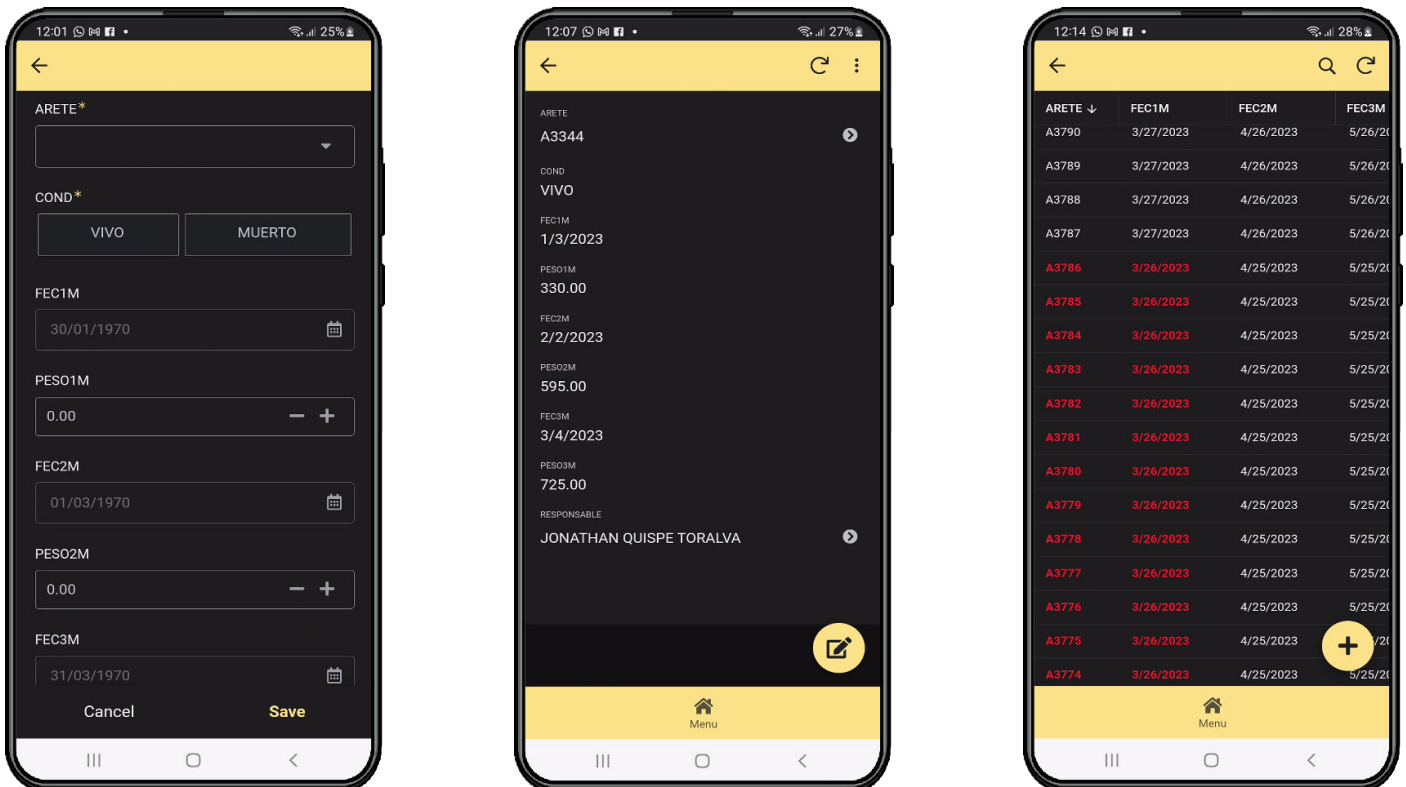


FIGURA 4. Interfaz de registro de pesos de la aplicación de celular Cuytec V-1.0

	A	B	C		A	B	C	D	E	F	G	H
1	10	PO	MO	1	SEXOR	AÑO	TCAMADA	NPARTO	M0	I0	PESONAC	PESODEST
2	1	0	0	2	1	2019	1	1	29	213	165	430
3	2	0	0	3	1	2019	1	1	3	214	155	450
4	3	0	0	4	1	2019	2	1	26	215	185	390
5	4	0	0	5	2	2019	2	1	26	216	175	390
6	5	0	0	6	1	2019	1	1	88	217	155	340
7	6	0	0	7	1	2019	5	1	108	218	140	235
8	7	0	0	8	2	2019	5	1	108	219	125	240
9	8	0	0	9	2	2019	5	1	108	220	115	175
10	9	0	0	10	1	2019	3	1	113	221	175	350
11	10	0	0	11	2	2019	3	1	113	222	170	355
12	11	0	0	12	2	2019	4	1	45	223	160	255
13	12	0	0	13	1	2019	4	1	45	224	170	240
14	13	0	0	14	1	2019	4	1	80	225	185	360
15	14	0	0	15	1	2019	3	1	145	226	210	225
16	15	0	0	16	2	2019	4	1	21	227	205	295
17	16	0	0	17	1	2019	4	1	21	228	205	365
18	17	0	0	18	1	2019	3	1	132	229	205	360
19	18	0	0	19	1	2019	3	1	132	230	175	285
20	19	0	0	20	2	2019	4	1	84	231	165	280

FIGURA 5. Principales reportes de la aplicación de celular Cuytec V1.0

CONCLUSIONES

La aplicación de celular [Cuytec V-1.0](#) permite el manejo más organizado y sistematizado de los registros productivos, reproductivos y de genealogía, lo cual sirve como suministro de data para la toma de decisiones y procesamiento de información utilizando modelos genéticos y estadísticos dentro de un programa de mejoramiento genético de cuyes.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo logístico del proyecto "EVALUACIÓN GENÉTICA DE CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN CUYES (*Cavia porcellus*)" que fue financiado con recursos del Fondo de Desarrollo Socioeconómico de Camisea de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Conflictos de interés

Los autores confirman que no existe conflicto de interés en el presente trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Pascual M, Cruz DJ, Blasco A. Modeling production functions and economic weights in intensive meat production of guinea pigs. *Trop. Anim. Health Prod.* 2017;49(7):1361-1367.
- [2] Quijandria B, Zaldivar M, Robison OW. Selection in guinea pigs: II. Direct response for litter size and body weight. *J. Anim. Sci.* 1983;56(4):820-828.
- [3] Ramos-Espinoza Y, Aguilar-Jara LL, Paucar-Chanca R. Parámetros productivos y reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) de la raza Perú. *Rev. Cientif. Fac. Cien. Vet.* 2023;33(1):1-6. doi: <https://doi.org/kc96>
- [4] Patiño-Burbano RE, Cardona-Iglesias JL, Carlosama-Ojeda LD, Portillo-Lopez PA, Moreno DC. Parámetros zootécnicos de *Cavia porcellus* en sistemas productivos de Nariño y Putumayo (Colombia). *Rev. CES Med. Vet. Zoot.* 2019;14(3):29-41. doi: <https://doi.org/kc94>
- [5] Chauca L. Realidad y perspectiva de la crianza de cuyes en los países andinos. *Arch. Latin. Prod. Anim.* 2007;15(1):223-228.
- [6] Silva MN. Uso de IoT e loNT en animales: Estudio de herramientas de recolección de datos para el análisis y comparación de datos vinculados a la sanidad animal. [La Plata]: Universidad Nacional de La Plata;2019. 38 p.
- [7] Paucar-Chanca R. Utilidad de marcadores SNP en la mejora genética de poblaciones altoandinas de alpacas. [Pamplona]: Universidad Pública de Navarra;2011. 40 p.
- [8] Bourdon RM. Understanding animal breeding. 2da. Ed.. Vol. 2. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall;2000. 523 p.
- [9] Sherman GB, Kachman SD, Hungerford LL, Rupp GP, Fox CP, Brown MD, Feuz BM, Holm TR. Impact of candidate sire number and sire relatedness on DNA polymorphism-based measures of exclusion probability and probability of unambiguous parentage. *Anim. Genet.* 2004;35(3):220-226.
- [10] Tosh JJ, Wilton JW. Effects of Data Structure on Variance of Prediction Error and Accuracy of Genetic Evaluation. *J. Anim. Sci.* 1994;72(10):2568-2577. doi: <https://doi.org/kc95>
- [11] Mrode RA, Thompson R. Linear models for the prediction of animal breeding values. 3ra. ed. Boston: CABI. 2014. 337 p.
- [12] Cardoso FF, Tempelman RJ. Genetic evaluation of beef cattle accounting for uncertain paternity. *Livest. Prod. Sci.* 2004;89(2-3):109-120.
- [13] Martelo RJ, Ponce AL, Acuña F. Guía metodológica para el diseño de un plan estratégico informático en instituciones de educación superior. *Formación Univers.* 2016;9(1):91-98.
- [14] Sánchez II. Estado del arte de las metodologías y modelos de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAS) en Colombia. *Entornos.* 2014;28(1):93-107.
- [15] Vranken E, Berckmans D. Precision livestock farming for pigs. *Anim. Front.* 2017;7(1):32-37.

- [16] Ahumada RC, Cervantes L, Martelo RJ. Sistema de información para la gestión de inventario y actividades en un hato ganadero. *Espacios*. 2020;41(50):215-230.
- [17] Vite HA, Vargas ON. Ganadería de precisión en la provincia de El Oro Diagnostico situacional. *Espirales*. 2018;2(1):1-16.
- [18] Gómez-Prada UE, Orellana-Hernández ML, Salinas-Ibáñez JM. Apropiación de Sistemas de Tecnologías de la Información para toma de decisiones de productores agroindustriales basada en videojuegos serios. Una revisión. *Inform. Technol*. 2019;30(5):331-340.
- [19] Saravanan N, Mahendiran A, Subramanian NV, Sairam N. An implementation of RSA algorithm in google cloud using cloud SQL. *Res. J. Appl. Sci. Engineer. Technol*. 2012;4(19):3574-3579.
- [20] Ayoze A. Curso de programación web JavaScript, Ajax y jQuery. 2da. ed. IT Campus Academy. 2017; 430 p.