

Influencia de la viabilidad, demanda y normatividad en el Diseño y localización de un Bioterio para *Rattus rattus* "rata" y *Mus musculus* "ratón".

Influence of viability, demand and normativity in the Design and location of a Bioterio for *Rattus rattus* "rat" and *Mus musculus* "mouse" at the National University of Trujillo, 2017 - 2018

Joel Petter Calderón Gutiérrez*

Escuela de Posgrado, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

* Autor correspondiente: mostro2415@gmail.com (J. Calderón)

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue determinar la viabilidad, demanda y normatividad del diseño y localización del Bioterio para *Rattus rattus* y *Mus musculus*. Para la determinación de la viabilidad y localización del Bioterio se describió y analizó la demanda y la normatividad sobre el diseño y localización de un Bioterio para *Rattus rattus* y *Mus musculus*. En la investigación de laboratorio, como se conoce, se utilizan tanto productos virtuales, como orgánicos, y ratas y/o ratones. Se utilizó la técnica de la encuesta a través de cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, aplicada sobre una muestra de 575 potenciales usuarios en personas con la finalidad de obtener información de viabilidad, rentabilidad y normatividad de un Bioterio. Estudios y análisis de regresión, estadísticamente, con nivel de confianza al 95 %, demuestra que existe relación e influencia del nivel de viabilidad con la macrolocalización ($F=32,08$; $p = 0,011$), explicada en 91,45%. Por lo que, se concluye que la demanda potencial y mensual por parte de estudiantes, docentes y administrativos de las cinco universidades nacionales del norte peruano es de 432 ratas y 5696 ratones.

Palabras claves: Viabilidad; Demanda; Normatividad; Diseño; Localización; Bioterio; *Rattus rattus*; *Mus musculus*

ABSTRACT

The purpose of this investigation was to determine the feasibility, demand and regulations of the design and location of the Bioterio for *Rattus rattus* and *Mus musculus*. To determine the viability and location of the Bioterium, the demand and regulations on the design and location of a Bioterium for *Rattus rattus* and *Mus musculus* were described and analyzed. In laboratory research, as is known, both virtual and organic products and rats and / or mice are used. The survey technique was used through a questionnaire with open and closed questions, applied to a sample of 575 potential users in people with the purpose of obtaining information on the viability, profitability and regulations of a Bioterium. Studies and regression analysis, statistically, with a 95% confidence level, show that there is a relationship and influence of the level of viability with the macro-location ($F = 32.08$; $p = 0.011$), explained in 91.45%. Therefore, it is concluded that the potential and monthly demand by students, teachers and administrators of the five national universities of northern Peru is 432 rats and 5696 mice.

Keywords: Viability; Demand; Normativity; Design; Location; Bioterio; *Rattus rattus*; *Mus musculus*

1. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional se ha venido impulsando la creación e instalación de bioterios ambientales *Rattus rattus* y *Mus musculus* en muchos países del mundo con fines básicamente experimentales para diversos estudios de investigación; sin lugar a dudas su diseño y localización no es menos complejo; así en el Argentina, Mashi et al (2016) nos dice: “La problemática relacionada al trabajo con animales de experimentación en el ámbito científico tiene varios orígenes. Como pasa en países en vías de desarrollo el factor económico es una problemática decisiva a la hora de contribuir y determinar el camino hacia la mejora de nuevos conocimientos a favor de las ciencias. Además, se incluyen consideraciones edilicias y de equipamiento pesado como son los sistemas de humidificación, ventilación, aire acondicionado, (HVAC), autoclaves de frontera y grupos electrógenos, puesto que implican desembolsos económicos muy importantes y representan para instituciones una limitante principal a la hora de implementar una mejora en la producción y mantenimiento de animales de experimentación”.

Otro de los factores problemáticos a considerar en la investigación, es lo relativo a situaciones éticas y legales de instituciones que se observan en la utilización de un recurso de apoyo a la investigación científica a favor de la ciencia y de la investigación. En México, Herrera & Guzmán (2018) explican: “Diferentes grupos activistas defensores de los animales han expresado su preocupación con respecto a los aspectos éticos involucrados en el uso de animales en la ciencia. Diversos investigadores han tratado la ética en la experimentación animal, con frases como: “el animal adecuado para un propósito específico”. Por otro lado, la investigadora en diseños de vacunas Villanueva, et al. (2006) expresó intentar estudio mixto in vitro que apoyen y reduzcan en lo menor a los gastos de animales en experimentación in vivo para validar sus productos a favor de la ciencia.

Es importante señalar que una de las posiciones más oídas sobre el uso de animales en la experimentación in vivo y de apoyo in vitro por reducción de animales en experimentación, se formuló por los biólogos Russel y Burch en los años 60. Muchos son los animales que se han utilizado en el laboratorio, el tipo de animal va en función de la investigación que se desea desarrollar. Los ratones ocupan el 60%, las ratas 30%, y el resto son cuyes, caballos, hámster, conejos, perros, gatos, ovinos, primates, entre otros.

La problemática ambiental se analiza en Ecuador con Chacha (2014) quien sostiene: “La salud de un animal está continuamente en riesgo de adquirir una gran variedad de infecciones, las mismas que pueden ser asintomáticas. La clínica de una infección puede no ser observada hasta que el animal es estresado, como en el caso experimental; a menudo ocurren modificaciones en los resultados de una investigación, de ahí que es imprescindible la prevención de la infección y no solamente la prevención de enfermedades clínicas. Además de tomar en cuenta el bienestar del animal el principal objetivo de un control de salud para modelos experimentales, es definir el estado biológico de los especímenes para obtener un diagnóstico acertado de la presencia o ausencia de algunos microorganismos patógenos, lesiones y alteraciones que bien pueden ocasionar variables experimentales”.

Reforzando la problemática que se producen en un Bioterio, Chacha (2014) señala: “Se dan cuatro razones para el control microbiológico de un bioterio. Los microorganismos pueden influir en los resultados de la prueba en los cuales los animales son usados: los microorganismos ejercen una influencia negativa en el status de los especímenes; los microorganismos pueden infectar otras especies, incluyendo al hombre (zoonosis). En un control biológico para microorganismos patógenos no deseados, se debe tener en cuenta especies como: la frecuencia de los muestreos, el uso de muestras, el procedimiento para identificar los microorganismos específicos, y especialmente el conocimiento de la sensibilidad y especificidad, y por último la eliminación de microorganismos presentes patógenos o no patógenos después del estudio de investigación, obedeciendo a las normas de bioseguridad de un bioterio y de lugares en experimentación de *Rattus rattus* y *Mus musculus*”.

Existen problemáticas relacionadas con la demanda en un bioterio, de allí que Zuleta (2015) explica: “El mayor problema es la no automatización del seguimiento de los análisis lo que retrasa el diagnóstico y aumenta el tiempo en que una prueba se mantiene activa, esto consume recursos humanos y hace que el Bioterio colapse por el desvío de la atención humana en procedimientos complementarios y no exista los recursos suficientes para las pruebas de campo en los tiempos determinados; por ello se considera bioterio a un lugar prohibido. Otros problemas es la falta de administración de camadas que no permite contar con una historia de apareamientos y de mantener el registro de los animales según su uso. Entre los principales causas del problema tenemos: no existe infraestructura tecnológica en el área donde funciona el bioterio, así como elementos históricos de los análisis, realizados en el bioterio, control mínimo a la elaboración del resultado final, falta de inventario de los animales; y como consecuencias se reconocen: desperdicio de tiempo al elaborar los resultados finales, duplicidad de muestras y análisis, errores al aplicar análisis, por no conocer el estado del animal, inconsistencia en el registro de animales, apareamientos no planificados, daños de los genes de los ratos por omisión”.

Es importante quien dirige un bioterio y reconoce la existencia de problemas con seriedad total de lo que ocurre en su propio bioterio, ya que esto genera influencia en la viabilidad y demanda del bioterio, en Costa Rica, Molina (2002) expresa: “Son de vital importancia la ubicación de bioterio y el acondicionamiento físico. Un bioterio debe estar ubicado donde esté limitado el acceso al público o la fácil ubicación de persona. Sin embargo, el sitio debe ser de fácil acceso. Es deseable que exista un acceso directo hacia el exterior con el fin de facilitar la entrada de los animales. En lo relacionado al aspecto físico en su acondicionamiento, se debe recordar que este aspecto tiene su influencia sobre los animales”.

En Chile, Mecesup (2009) señala: “Actualmente no existen bioterios de la universidad de Chile, ni en Santiago que provengan de animales de experimentación que cumplan con los estándares aceptados internacionalmente y por los organismos controladores nacionales. Esta grave falencia no solo resulta en la imposibilidad de contar con animales de experimentación adecuados, sino que también limita las posibilidades de importar y producir animales genéticamente modificados con fines diversos a favor de la ciencia en productos de diversos fármacos en beneficio del ser humano. Se observa en forma dispersa unidades de mantención y producción de animales de experimentación principalmente roedores. Estas unidades no cumplen con los estándares de calidad y carecen de una gestión

integrada eficiente. Como consecuencia, no están especializados en la producción y mantención de las diferentes especies de experimentación. Limitaciones que representan una seria debilidad estratégica para el desarrollo de las etapas experimentales de las tesis de doctorado del área biomédica”.

A nivel nacional existe también dificultades de viabilidad, demanda y normatividad de los diseños y localización de bioterio, principalmente por factores económicos y escaso apoyo a la investigación científica en centros superiores y universitarios de estudio tanto nacionales como privados y que indudablemente ejercen una influencia significativa. Así Romero, et. al (2016), manifiestan: “Cada país debe cuidar y asegurar que su viabilidad, demanda y normatividad de manera adecuada y legal, aun cuando se deben asegurar que gocen de las cinco libertades y las tres R, esto muchas veces no se observa en nuestro país o se cumple de manera parcial, pero no todo, y este apoyo merece seriedad”.

La problemática económica en el bioterio disminuye su viabilidad y demanda, sin embargo, existen posibles contaminaciones en las zonas tanto físicas como las condiciones de higiene, limpieza, desinfección y señalización son muy precarias, a veces los protocolos de trabajo no están muy bien estandarizados y regulados según las normas éticas y legales.

Por su parte, Castillo (2014), manifiesta: “el equipo para alojar a los animales en un bioterio debe estar diseñado para facilitar el bienestar del animal que a futuro la vida del animal en experimentación permita las investigaciones de la experimentación en su totalidad que permita los resultados a favor de la ciencia y de la vida”. Sin embargo, muchas veces encontramos que no se proporciona el espacio adecuado que permita movimientos y adopciones de las posturas normales de la especie, no está lo suficientemente cerrada a prueba de escape, para proteger al animal de amenazas externas, ventilación inadecuada, mallas mal diseñadas, no se permite las interacciones sociales entre los individuos de la especie, el establecimiento de jerarquías y los conductos de escape.

Por lo general, como nos dice Castillo, (2014). Existen dificultades en el bioterio de experimentación, en su diseño, ya que en ocasiones las instalaciones no cuentan con barreras sanitarias establecidas para la protección de personas, así como de los animales, equipamiento incompleto y precario y procedimientos normativos deficientes.

Es de vital importancia considerar las situaciones problemáticas que se vienen produciendo en su totalidad de lo que significa apoyo a los bioterios en nuestro país y especialmente en la Universidad Nacional de Trujillo; es decir que en cada ciudad tratan de estudiar y resolver lo suyo incluido en los temas de las investigaciones porque a partir de allí se puede determinar la influencia de su viabilidad, demanda y normatividad en el diseño y localización del mismo, ya que, en toda la zona norte de nuestro país los centros superiores y universitarios no cuentan con instalaciones de bioterios para el uso específico de las prácticas de las diferentes asignaturas de las carreras de ciencias así como para la realización de los procedimientos científicos de experimentación para la sustentación de los diferentes proyectos de investigación y titulación de los estudiantes de pre y post grado que pueda satisfacer las necesidades pertinentes de la demanda de experimentación científica en el Perú.

Así mismo, profundizando en el mercado, y en su segmentación, Baca (1995) sostiene: “el proceso de segmentación, de acuerdo a las diferentes especies de estudio; divide un mercado heterogéneo en segmentos homogéneos específicos en lo que respecta a un bioterio. Esto permite que los segmentos identificados se fijen con objetivo de productos específicos y una mezcla de mercadotecnia distinta. En consecuencia, se dirige a satisfacer las necesidades de los clientes de manera más efectiva en segmentos, asegura que a los clientes objetivos se les proporcione una oferta de productos que realmente necesitan. Este enfoque implica la identificación de los beneficios, que permite determinar necesidades y características relevantes. Y además se usa como una fuente de diferenciación del producto. Un solo producto no satisface las necesidades de todos los consumidores, pero cumple con las necesidades de un grupo específico de clientes, en consecuencia, es necesario identificar las partes más atractivas del mercado, para atenderlas de forma efectiva y eficiente para producir la mayor ganancia esperada”.

De igual parecer Bernal (2015) menciona sobre la adecuada separación de las instalaciones de diferente grado sanitario en el Bioterio; quien explica: “La bioseguridad en el área de recepción de animales debe cumplir el conjunto de medidas preventivas destinado a mantener el control de factores de riesgo de agentes biológicos, físicos y químicos”.

Los resultados obtenidos, permiten afirmar que el proyecto de instalación de un bioterio es altamente viable por la localización elegida; concordante con la opinión de Cardozo (2007): “Los Bioterios se deben ubicar fuera del alcance de peligros sanitarios (separación de instalaciones de diferente grado sanitario, alojamiento de lugares frecuentes por animales salvajes o personas enfermas así como otros), y utilización de sistemas y materiales de construcción que eviten el alojamiento de plagas que puedan facilitar los procesos de sanitización”.

Es importante estudiar la viabilidad del mercado de experimentación de animales en un Bioterio en lo que respecta a lo ambiental, a través del análisis en la evaluación de proyectos, así Contreras (1997) señala: “El estudio de mercados, es uno de los más importantes y complejos que deben realizarse para la evaluación de proyectos, ya que, define, el medio en que ha de realizarse el proyecto. Se debe analizar el entorno del proyecto, la demanda, la oferta

y la mezcla de la mercadotecnia o estrategia comercial, dentro de la que se incluyen el producto, el precio, los canales de distribución y la promoción o publicidad.

Según Rivera (2015). El estudio de mercado, es el factor trascendente en la viabilidad de un proyecto; sin embargo, ésta puede verse disminuida o seriamente afectada, si junto a la evaluación de la demanda no se contempla el estudio y definición del diseño o distribución de planta, ya que resulta vital e imprescindible, formando parte de la propia metodología, para que exista un excelente flujo de materiales, entendiendo por flujo de materiales el movimiento de personas, materiales, documentación, etc.

Así mismo, Salinas & Guzmán (2011) sostienen: “Se deben considerar la evaluación del impacto ambiental como un conjunto de objetivos de manejo de asuntos humanos de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza”.

Vega (2002) también señala la importancia del área de recepción de animales: “Esta área debe estar ubicada de tal manera que los animales que entran en esta área no tengan que pasar por las áreas de alojamiento de experimentación”.

Así Vidal (2007) dice: “Por el efecto en el tiempo que tenga un impacto ambiental puede ser clasificado en 4 grupos: irreversible, temporal, reversible y/o persistente”.

Como dice Hidalgo (2018). “Podemos encontrar falencias de riesgo de contaminación, sin apoyo económico y ambiental de seriedad total a bioterios en el apoyo de equipos con flujo de aire poco balanceado, poco consistente, no garantizando la renovación de aire por hora, escasa protección del animal y del personal que no permite optimizar los resultados de la investigación, al no contar con ambiente único facilita la contaminación cruzada. Contar con un bioterio ambiental certificado de grandes ventajas que garantiza la calidad genética de las **Rattus rattus** y **la bioseguridad de su entorno llamado comunidad, ciudad, país**. También es deber saber que la demanda del bioterio está estrechamente relacionada con el crecimiento de la investigación en el Perú”.

El objetivo general que orientó esta investigación fue determinar la influencia de la viabilidad, demanda y normatividad en el diseño y localización de un bioterio de **Rattus rattus** y **Mus musculus**.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Objeto de estudio

El objeto de estudio estuvo constituido por el diseño y localización de un bioterio para **Rattus rattus** y **Mus musculus** durante, 2017- 2018.

2.2. Medios o fuentes de información

Para la recolección de la información, se procedió, en primer lugar, a la investigación documental concerniente al tema. Adicionalmente, se aplicaron encuestas a una muestra de 575 potenciales consumidores del producto, constituidos por estudiantes, docentes y personal administrativo; explicando, previamente, los objetivos del trabajo; al tiempo que se recababa la autorización de consentimiento informado. La información obtenida, después de la aplicación del instrumento de recolección de datos, fue procesada con los softwares estadísticos Minitab 17.3 y Past 3.0. Los resultados se reportan en tablas de frecuencias absolutas y porcentuales; probándose la relación de variables mediante estadística inferencial a través de Ji cuadrado, regresión y correlación de Spearman; con nivel de significancia de 5 %.

2.3. Métodos y técnicas

a) Planos

- Ubicación y localización (U-01)
- Arquitectura
- Estructuras
- Instalaciones Sanitarias
- Instalaciones Eléctricas
- Plano de distribución de residuos sólidos
- Plan de contingencia
- Evaluación de la viabilidad y demanda del bioterio

b) Método de diseño y localización

- Diseño del bioterio
- Localización

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Frecuencias absolutas y porcentuales por ítem del mercado Estudiante de cinco universidades

N°	Cuestionario		UNT		UNC		UPRG		UNTRM		UNP		TOTAL	
	Ítem	Opciones	fi	%	Parcial	General								
1	Producto que utiliza	Virtual	36	51,43	37	52,86	39	55,71	43	61,43	42	60,00	200	350
		Organismos	34	48,57	33	47,14	31	44,29	23	38,57	28	40,00	150	
2	Producto que prefiere	virtual	29	41,43	21	30,00	25	35,71	10	14,29	23	32,86	108	350
		Organismos	41	58,57	49	70,00	45	64,29	60	85,71	47	67,14	242	
3	Tipo de organismo que prefiere	Ratas	8	19,51	6	12,24	5	11,11	6	10,00	3	6,38	28	197
		Ratones	31	75,61	37	75,51	36	80,00	51	85,00	42	89,36	197	
		Ambos	1	2,44	4	8,16	3	6,67	2	3,33	2	4,26	12	
4	Utiliza/(ó) ratas/ratones	Otros	1	2,44	2	4,08	1	2,22	1	1,67	0	0,00	5	242
		Si	33	47,14	31	47,14	30	42,86	22	28,57	28	40,00	144	
		No	37	52,86	39	52,86	40	57,14	48	71,43	42	60,00	206	
5	Demanda mensual	Ratas: 4	10	30,30	3	9,09	4	13,33	2	0,00	3	10,71	22	144
		Ratones: 8	23	69,70	28	90,91	26	86,67	20	100	25	89,29	122	
6	Disponer de ratas/ratones	Sí importa	40	57,14	47	57,14	44	62,86	59	84,29	47	67,14	237	350
		No	30	42,86	23	42,86	26	37,14	11	15,71	23	32,86	113	
7	¿Cómo obtiene?	Compra	32	97,22	29	93,94	30	100	20	100	27	96,43	138	3
		Cría	1	2,78	1	3,03	0	0,00	1	0,00	0	0,00	3	
		Obsequio	0	0,00	1	3,03	0	0,00	1	0,00	1	3,67	3	
8	¿Tiene proveedor?	Si	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	144
		No	33	100%	31	100	30	100	22	100	28	100	144	
9	¿Quién es?	Si hay	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	144
		No hay	33	100	31	100	30	100	22	100	28	100	144	
10	¿Compraría a proveedor?	Si	33	100	31	100	30	100	22	100	28	100	144	144
		No	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	
11	Disposición de compra	Ratas	8	11,43	6	8,57	5	7,14	6	8,57	3	4,29	28	350
		Ratones	31	44,29	37	52,86	36	51,43	51	72,86	42	60,00	197	
		Ambos	1	1,43	4	5,71	3	4,29	2	2,86	2	2,86	12	
12	Indicador para RATAS	Ninguno	30	42,86	23	32,86	26	37,14	11	15,71	23	32,86	113	40
		Precio	5	55,56	6	60,00	5	62,50	5	62,50	5	100	26	
		Tiempo	1	11,11	1	10,00	0	0,00	1	0,00	0	0,00	3	
12	Indicador para RATONES	Tamaño	1	11,11	2	20,00	2	25,00	1	25,00	0	0,00	6	165
		Cert, sanita	1	11,11	1	10,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	
		Fácil mani, Precio	1	11,11	0	0,00	1	12,50	1	12,50	0	0,00	3	
13	Utiliza o utilizó	27	87,10	31	83,78	28	77,78	44	86,27	35	83,33	165	197	
		Tiemp/Entre	1	3,23	1	2,70	1	2,78	2	3,92	1	2,38		6
		Tamaño	1	3,23	3	8,11	3	8,33	1	1,96	3	7,14		11
14	Demanda mensual	Cert, sanita	0	0,00	0	0,00	1	2,78	1	1,96	0	0,00	2	144
		Fácil mani,	2	6,45	2	5,41	3	8,33	3	5,88	3	7,14	13	
		Ratas	10	24,24	3	18,18	4	13,33	2	0,00	3	0,00	22	
15	Pago por RATA	Ratones	23	75,76	28	81,82	26	86,67	20	100	25	100	122	144
		Ratas: 4	10	24,24	3	18,18	4	13,33	2	0,00	3	0,00	22	
		Ratones: 8	23	75,76	28	81,82	26	86,67	20	100	25	100	122	
15	Pago por RATON	13-15	2	22,22	2	20,00	3	37,50	2	25,00	1	20,00	10	40
		16-18	5	55,56	7	70,00	5	62,50	5	62,50	4	80,00	26	
		19-21	2	22,22	1	10,00	0	0,00	1	12,50	0	0,00	4	
		6-8	4	12,90	4	10,81	5	13,89	8	15,69	6	14,29	27	
15	Pago por RATON	9-11	25	80,65	31	83,78	29	80,56	42	82,35	35	83,33	162	197
		12-14	2	6,45	2	5,41	2	5,56	1	1,96	1	2,38	8	

De los resultados obtenidos en la tabla 1, de 350 estudiantes encuestados, 242 prefieren organismos para prácticas (69,14 %); 28 de ellos (8%) eligen ratas y 197 estudiantes (56,29 %) optan por ratones; siendo la demanda mensual de 4 ratas u 8 ratones, según preferencia.

En el estudio de mercado para estimar la demanda del producto, Contreras (1997) nos dice: “Caracterizar al usuario o consumidor potencial del producto gracias a una por una previa segmentación del mercado, determinar el área geográfica que va a ser atendido por el proyecto, y estimar el comportamiento futuro de la oferta y la demanda de bienes y servicios del proyecto”.

Tabla 2. Frecuencias absolutas y porcentuales por ítem del mercado Docente de cinco universidades

N°	ÍTEM	UNT		UNC		UPRG		UNTRM		UNP		TOTAL	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	Parcial	General
1	Producto virtual organismos	20	57,14	17	48,57	24	68,57	22	62,86	21	60,00	104	175
		15	42,86	18	51,43	11	31,43	13	37,14	14	40,00	71	

N°	ÍTEM	UNT		UNC		UPRG		UNTRM		UNP		TOTAL	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	Parcial	General
	que utiliza												
2	Producto virtual	14	40,00	12	34,29	10	28,57	12	34,29	9	25,71	57	
	organismos	21	60,00	23	65,71	25	71,43	23	65,71	26	74,29	118	175
3	que prefiere												
	Tipo de Ratas	3	14,29	2	8,70	3	12,00	1	4,35	3	11,54	12	
	organismos Ratones	6	28,57	18	78,26	20	80,00	21	91,30	21	80,77	86	
	que prefiere Ambos	10	47,62	2	8,70	2	8,00	1	4,35	1	3,85	16	
4	Utilizó ratas/ratones												
	Si	15	42,86	18	51,43	11	31,43	13	37,14	13	37,14	70	
5	Demanda mensual												
	Ratas: 4	6	40,00	4	22,22	3	72,73	1	7,69	4	30,77	18	
6	¿Disponer de ratas/ratones,?,?												
	Ratones: 8	9	60,00	14	77,78	8	27,27	12	92,31	9	69,23	52	70
7	¿Cómo obtiene?												
	Si importa	19	54,29	22	62,86	25	71,43	23	65,71	25	71,43	114	
8	¿Tiene proveedor?												
	No	16	45,71	13	37,14	10	28,57	12	34,29	10	28,57	61	175
9	¿Quién es?												
	Si	12	80,00	16	88,89	9	81,82	13	100	12	92,31	62	
10	¿Compraría al proveedor?												
	Cría	2	13,33	1	5,56	1	9,09	0	0,00	0	0,00	4	
11	Disposición de compra												
	Obsequio	1	6,67	1	5,56	1	9,09	0	0,00	1	7,69	4	70
12	Indicador para RATAS												
	Si	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	
13	Indicador para RATONES												
	No	15	100,00	18	100	11	100	13	100	13	100	70	70
14	Utiliza o utilizó												
	Si hay	15	100,00	18	100	11	100	13	100	13	100	70	70
15	Pago por RATA												
	No hay	15	100,00	18	100	11	52,38	13	52,00	13	56,52	70	
16	Indicador para RATAS												
	Si	0	0,00	0	0,00	10	47,62	12	48,00	10	43,48	0	70
17	Indicador para RATONES												
	No	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	
18	Indicador para RATONES												
	Obsequio	1	6,67	1	5,56	1	9,09	0	0,00	1	7,69	4	70
19	Indicador para RATONES												
	Si	15	100,00	18	100	11	52,38	13	52,00	13	56,52	70	
20	Indicador para RATONES												
	No	0	0,00	0	0,00	10	47,62	12	48,00	10	43,48	0	70
21	Indicador para RATONES												
	Obsequio	1	6,67	1	5,56	1	9,09	0	0,00	1	7,69	4	70
22	Indicador para RATONES												
	Si	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	
23	Indicador para RATONES												
	No	15	100,00	18	100	11	100	13	100	13	100	70	70
24	Indicador para RATONES												
	Si hay	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	
25	Indicador para RATONES												
	No hay	15	100,00	18	100	11	100	13	100	13	100	70	70
26	Indicador para RATONES												
	Si	15	100,00	18	100	11	52,38	13	52,00	13	56,52	70	
27	Indicador para RATONES												
	No	0	0,00	0	0,00	10	47,62	12	48,00	10	43,48	0	70
28	Indicador para RATONES												
	Obsequio	1	6,67	1	5,56	1	9,09	0	0,00	1	7,69	4	70
29	Indicador para RATONES												
	Si	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	
30	Indicador para RATONES												
	No	15	100,00	18	100	11	100	13	100	13	100	70	70
31	Indicador para RATONES												
	Si hay	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	
32	Indicador para RATONES												
	No hay	15	100,00	18	100	11	100	13	100	13	100	70	70
33	Indicador para RATONES												
	Si	15	100,00	18	100	11	52,38	13	52,00	13	56,52	70	
34	Indicador para RATONES												
	No	0	0,00	0	0,00	10	47,62	12	48,00	10	43,48	0	70
35	Indicador para RATONES												
	Obsequio	1	6,67	1	5,56	1	9,09	0	0,00	1	7,69	4	70
36	Indicador para RATONES												
	Si	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	
37	Indicador para RATONES												
	No	15	100,00	18	100	11	100	13	100	13	100	70	70
38	Indicador para RATONES												
	Si hay	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	
39	Indicador para RATONES												
	No hay	15	100,00	18	100	11	100	13	100	13	100	70	70
40	Indicador para RATONES												
	Si	15	100,00	18	100	11	52,38	13	52,00	13	56,52	70	
41	Indicador para RATONES												
	No	0	0,00	0	0,00	10	47,62	12	48,00	10	43,48	0	70
42	Indicador para RATONES												
	Obsequio	1	6,67	1	5,56	1	9,09	0	0,00	1	7,69	4	70
43	Indicador para RATONES												
	Si	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	
44	Indicador para RATONES												
	No	15	100,00	18	100	11	100	13	100	13	100	70	70
45	Indicador para RATONES												
	Si hay	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	
46	Indicador para RATONES												
	No hay	15	100,00	18	100	11	100	13	100	13	100	70	70
47	Indicador para RATONES												
	Si	15	100,00	18	100	11	52,38	13	52,00	13	56,52	70	
48	Indicador para RATONES												
	No	0	0,00	0	0,00	10	47,62	12	48,00	10	43,48	0	70
49	Indicador para RATONES												
	Obsequio	1	6,67	1	5,56	1	9,09	0	0,00	1	7,69	4	70
50	Indicador para RATONES												
	Si	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	
51	Indicador para RATONES												
	No	15	100,00	18	100	11	100	13	100	13	100	70	70
52	Indicador para RATONES					</							

N°	ÍTEM	UNT		UNC		UPRG		UNTRM		UNP		TO-TAL	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	Parcial	General
	RA-TON												
	12-14	1	6,25	1	5,56	3	13,64	2	9,09	2	9,09	9	100

De los resultados obtenidos en la tabla 2, de 175 docentes encuestados, 118 prefieren organismos para prácticas (67,43 %); 12 de ellos (6,86 %) eligen ratas y 86 docentes (49,14 %) optan por ratones; siendo la demanda mensual de 4 ratas u 8 ratones, según preferencia.

Así mismo, Contreras (1997) señala: “El estudio de mercado es uno de los más importantes y complejos que deben realizarse para la evaluación de proyectos, ya que, define el medio en que ha de realizarse el proyecto, la demanda, la oferta y la mercadotecnia o estrategia comercial, dentro de la que se incluye la publicidad”.

Tabla 3. Frecuencias absolutas y porcentuales por ítem del mercado Administrativo de cinco universidades

N°	ÍTEM	UNT		UNC		UPRG		UNTRM		UNP		TO-TAL		
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	Parcial	General	
1	Producto que utiliza	virtual organismos	7	70,00	8	80,00	7	70,00	9	90,00	9	90,00	40	
		organismos	3	30,00	2	20,00	3	30,00	1	10,00	1	10,00	10	50
2	Producto que prefiere	virtual organismos	2	20,00	3	30,00	2	20,00	3	30,00	2	20,00	12	
		organismos	8	80,00	7	70,00	8	80,00	7	70,00	8	80,00	38	50
3	Tipo de organismo que prefiere	Ratas	1	12,50	1	14,29	2	25,00	2	28,57	3	37,50	9	
		Ratones	5	62,50	5	71,43	4	50,00	4	57,14	3	37,50	21	
		Ambos	1	12,50	1	14,29	2	25,00	0	0,00	1	12,50	5	
		Otros	1	12,50	0	0,00	0	0,00	1	14,29	1	12,50	3	38
4	Utiliza/Utilizó ratas/ratones	Si	2	20,00	2	20,00	3	30,00	1	10,00	1	10,00	9	
		No	8	80,00	8	80,00	7	70,00	9	90,00	9	90,00	41	50
5	Demanda mensual	Ratas: 4	1	50,00	1	50,00	2	66,67	1	100,00	0	0,00	5	
		Ratones: 8	1	50,00	1	50,00	1	33,33	0	0,00	1	100	4	9
6	¿Disponer de ratas/ratones,,,?	Sí importa	7	70,00	7	70,00	8	80,00	6	60,00	7	70,00	35	
		No	3	30,00	3	30,00	2	20,00	4	40,00	3	30,00	15	50
7	¿Cómo obtiene?	Compra	2	100	2	100,00	1	33,33	1	100	1	100	7	
		Cría	0	0,00	0	0,00	1	33,33	0	0,00	0	0,00	1	
8	¿Tiene proveedor?	Obsequio	0	0,00	0	0,00	1	33,33	0	0,00	0	0,00	1	9
		Si	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	
9	¿Quién es?	No	2	100	2	100	3	100	1	100	1	100	9	9
		Si hay	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	
10	¿Compraría al proveedor?	No hay	2	100	2	100	3	100	1	100	1	100	9	9
		Si	7	70,00	7	70,00	8	80,00	6	60,00	7	70,00	35	
11	Disposición de compra	No	3	30,00	3	30,00	2	20,00	4	40,00	3	30,00	15	50
		Ratas	1	10,00	1	10,00	2	20,00	2	20,00	3	30,00	9	
12	Indicador para RATAS	Ratones	5	50,00	5	50,00	4	40,00	4	40,00	3	30,00	21	
		Ambos	1	10,00	1	10,00	2	20,00	0	0,00	1	10,00	5	
13	Utiliza o utilizó	Ninguno	3	30,00	3	30,00	2	20,00	4	40,00	3	30,00	15	50
		Precio	2	100	1	50,00	2	50,00	1	50,00	2	50,00	8	
14	Demanda mensual	Tiemp/Entre	0	0,00	1	50,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00	2	
		Tamaño	0	0,00	0	0,00	1	25,00	0	0,00	1	25,00	2	
15	Indicador para RATONES	Cert, sanita	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	
		Fácil mani,	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	50,00	1	25,00	2	14
16	Indicador para RATONES	Precio	3	60,00	4	80,00	2	50,00	3	75,00	3	100	15	
		Tiemp/Entre	1	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	
17	Utiliza o utilizó	Tamaño	0	0,00	1	20,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00	2	
		Cert, sanita	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	25,00	0	0,00	1	
18	Utiliza o utilizó	Fácil mani,	1	20,00	0	0,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00	2	21
		Ratas	1	50,00	1	50,00	2	66,67	1	100	0	0,00	5	
19	Demanda mensual	Ratones	1	50,00	1	50,00	1	33,33	0	0,00	1	100	4	9
		Ratas: 4	1	50,00	1	50,00	2	66,67	1	100	0	0,00	5	
20	Demanda mensual	Ratones: 8	1	50,00	1	50,00	1	33,33	0	0,00	1	100	4	9

N°	ÍTEM	UNT		UNC		UPRG		UNTRM		UNP		TOTAL		
		fi	%	Parcial	General									
15	Pago por RATA	13-15	1	50,00	2	100	2	50,00	1	50,00	2	50,00	8	
		16-18	1	50,00	0	0,00	1	25,00	1	50,00	1	25,00	4	
		19-21	0	0,00	0	0,00	1	25,00	0	0,00	1	25,00	2	14
	Pago por RATON	6-8	3	60,00	4	80,00	2	50,00	1	25,00	2	66,67	12	
		9-11	1	20,00	1	20,00	2	50,00	2	50,00	1	33,33	7	
		12-14	1	20,00	0	0,00	0	0,00	1	25,00	0	0,00	2	21

De los resultados obtenidos en la tabla 3, de 175 docentes encuestados, 118 prefieren organismos para prácticas (67,43 %); 12 de ellos (6,86 %) eligen ratas y 86 docentes (49,14 %) optan por ratones; siendo la demanda mensual de 4 ratas u 8 ratones, según preferencia.

Respecto a la segmentación del mercado, Baca (1995) afirma que: “el proceso de segmentación, divide un mercado heterogéneo en segmentos homogéneos específicos. Se dirige a satisfacer las necesidades de los clientes de manera más efectiva en segmentos, asegura que a los clientes objetivos se les proporcione la oferta de productos que realmente necesitan”

Tabla 4. Frecuencias absolutas y porcentuales acumuladas por ítem de los tres segmentos del mercado de cinco universidades

N°	ÍTEM	Estudiantes		Docentes		Administrativos		Parcial		General	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%		
1	Producto que utiliza	virtual	200	57,14	104	59,43	40	80,00	344	59,83	575
		organismos	150	42,86	71	40,57	10	20,00	231	40,57	
2	Producto que prefiere	virtual	108	30,86	57	32,57	12	24,00	177	30,78	575
		organismos	242	69,14	118	67,43	38	76,00	398	69,22	
3	Tipo de organismo que prefiere	Ratas	28	11,57	12	10,17	9	23,68	49	12,31	398
		Ratones	197	81,40	86	72,88	21	55,26	304	76,38	
		Ambos	12	4,96	16	13,56	5	13,16	33	8,29	
		Otros	5	2,07	4	3,39	3	7,89	12	3,02	
4	Utiliza/Utilizó ratas/ratones	Si	144	41,14	70	40,00	9	18,00	223	38,78	575
		No	206	59,86	105	60,00	41	82,00	352	61,22	
5	Demanda mensual	Ratas: 4	22	15,28	18	25,71	5	55,56	45	20,18	223
		Ratones: 8	122	84,72	52	74,29	4	44,44	178	79,82	
6	¿Disponer de ratas/ratones,...?	Sí importa	237	67,71	114	65,14	35	70,00	386	67,13	575
		No	113	33,33	61	34,86	15	30,00	189	33,87	
7	¿Cómo obtiene?	Compra	138	95,83	62	88,57	7	77,78	207	92,83	223
		Cría	3	2,08	4	5,71	1	11,11	8	3,59	
		Obsequio	3	2,08	4	5,71	1	11,11	8	3,59	
8	¿Tiene proveedor?	Si	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,00	0
		No	144	100	70	100	9	100	223	100	223
9	¿Quién es?	Si hay	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
		No hay	144	100	70	100	9	100	223	100	223
10	¿Compraría al proveedor?	Si	144	100	70	100	35	70,00	249	94,32	264
		No	0	0,00	0	0,00	15	30,00	15	5,68	
11	Disposición de compra	Ratas	28	8,00	12	6,86	9	18,00	49	8,52	575
		Ratones	197	56,29	86	49,14	21	42,00	304	52,87	
		Ambos	12	3,43	16	9,14	5	10,00	33	5,74	
		Ninguno	113	32,29	61	34,86	15	30,00	189	32,87	
		Precio	26	65,00	15	71,43	8	57,14	49	65,33	
12	Indicador para RATAS	Tiemp/Entre	3	7,50	4	19,05	2	14,29	9	12,00	75
		Tamaño	6	15,00	1	4,76	2	14,29	9	12,00	
		Cert, sanita	2	5,00	0	0,00	0	0,00	2	2,67	
		Fácil mani,	3	7,50	1	4,76	2	14,29	6	8,00	
		Precio	165	83,76	72	77,42	15	71,43	252	81,03	
12	Indicador para RATONES	Tiemp/Entre	6	3,05	8	8,60	1	4,76	15	4,82	311
		Tamaño	11	5,58	6	6,45	2	9,52	19	6,11	
		Cert, sanita	2	1,02	1	1,08	1	4,76	4	1,29	
		Fácil mani,	13	6,60	6	6,45	2	9,52	21	6,75	
		Ratas	22	15,28	18	25,71	5	55,56	45	20,18	
13	Utiliza o utilizó	Ratones	122	84,72	52	74,29	4	44,44	178	79,82	223

N°	ÍTEM	Estudiantes		Docentes		Administrativos		Parcial		General	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%		
14	Demanda mensual	Ratas: 4	22	15,28	18	25,71	5	55,56	45	20,18	223
		Ratones: 8	122	84,72	52	74,29	4	44,44	178	79,82	
15	Pago por RATA	13-15	10	25,00	8	66,67	8	57,14	26	39,39	66
		16-18	26	65,00	4	34,33	4	28,57	34	51,52	
	19-21	4	10,00	0	0,00	2	14,29	6	9,09		
	Pago por RATON	6-8	27	13,71	32	32,00	12	57,14	71	22,33	
		9-11	162	82,23	59	59,00	7	33,33	228	71,69	
		12-14	8	4,06	9	9,00	2	9,52	19	5,97	

De los resultados obtenidos en la tabla 4, de 575 del total de encuestados, 398 prefieren organismos para prácticas (69,22 %); 49 de ellos (12,31 %) eligen ratas y 304 encuestados (76,38 %) optan por ratones; siendo la demanda mensual de 4 ratas u 8 ratones, según preferencia.

Según Rivera (2015). El estudio de mercado, es el factor trascendente en la viabilidad de un proyecto; sin embargo, ésta puede verse disminuida o seriamente afectada, si junto a la evaluación de la demanda no se contempla el estudio y definición del diseño o distribución de planta, ya que resulta vital e imprescindible, formando parte de la propia metodología, para que exista un excelente flujo de materiales, entendiendo por flujo de materiales el movimiento de personas, materiales, documentación, etc.

Tabla 5. Ponderación para la macrolocalización del bioterio

Factor	Peso	Trujillo		Chiclayo		Piura		Cajamarca		Chachapoyas	
		C	P	C	P	C	P	C	P	C	P
Ubicación de los consumidores o usuarios	0,35	8	2,80	6	2,10	6	2,10	5	1,75	5	1,75
Localización de la Materia Prima y demás insumos	0,25	8	2,00	8	2,00	7	1,75	6	1,50	5	1,25
Vías de comunicación y medios de transporte	0,20	8	1,60	8	1,60	8	1,60	7	1,40	6	1,20
Infraestructura de servicios públicos	0,15	8	1,20	8	1,20	7	1,05	7	1,05	6	0,90
Políticas, planes o programas de desarrollo	0,05	8	0,40	8	0,40	7	0,35	7	0,35	6	0,30
Total	1		8,00		7,30		6,85		6,05		5,40

Legenda: C: calificación = 1-10; P: calificación ponderada (Puntuación)

De los resultados obtenidos en la tabla 5, de acuerdo con la calificación ponderada, obtenida para cada alternativa propuesta en función de los factores considerados, se detecta que la mejor alternativa es Trujillo, seguida de Chiclayo y en último lugar se halla Chachapoyas.

El resultado obtenido guarda coherencia con lo que Vega (2002) señala para el área de recepción de animales. “Esta área debe estar ubicada de tal manera que los animales que entran en esta área no tengan que pasar por las áreas de alojamiento de experimentación”. Lo cual es corroborado por Cardozo (2007), y recalca que: “Los bioterios se deben ubicar fuera de instalaciones de diferente grado sanitario, alejado de personas enfermas y evitando el alojamiento de plagas”.

Tabla 6. Relación de diseño vs demanda (por especies) con valores observados, esperados, Ji cuadrados parciales y total

DISEÑO	DEMANDA (por especies)				Total
	Ratón	Rata	Ambos	Otros	
	304	0	0	0	304
Sencillo	232,20	37,43	25,21	9,17	
	(22,20)	(37,43)	(25,21)	(9,17)	

DISEÑO	DEMANDA (por especies)				Total
	Ratón	Rata	Ambos	Otros	
Moderado	0	49	0	0	49
	37,43 (37,43)	6,03 (306,03)	4,06 (4,06)	1,48 (1,48)	
Complejo	0	0	33	0	33
	25,21 (25,21)	4,06 (4,06)	2,74 (334,74)	0,99 (0,99)	
Sofisticado	0	0	0	12	12
	9,17 (9,17)	1,48 (1,48)	0,99 (0,99)	0,36 (374,36)	
Total	304	49	33	12	398

$\chi^2 = 1194,000$, $df = 9$, $\chi^2/df = 132,67$, $P = 0,0000$
Grado de asociación (V de Cramer): $V = 100\%$

De los resultados obtenidos en la tabla 6, se presentan los resultados de la relación entre tipo de diseño con la demanda, en función del tipo de especie y número de ellas. En la Tabla se observan (en cada cuadrícula) los valores observados, esperados y de ji cuadrado parcial; así mismo, el valor de Ji cuadrado total ($\chi^2 = 1194,000$) indica que existe un nivel elevado de asociación ($\alpha = 0,05$), lo cual es confirmado por el Índice de Cramer, que muestra un grado de asociación del 100 %.

De igual parecer es Bernal (2015), sobre la adecuada separación de las instalaciones de diferente grado sanitario en el Bioterio; quien explica: “La bioseguridad en el área de recepción de animales debe cumplir el conjunto de medidas preventivas destinado a mantener el control de factores de riesgo de agentes biológicos, físicos y químicos”.

Tabla 7. Relación de diseño vs normatividad ambiental y bioseguridad, estimada con el coeficiente de correlación de Spearman

Normas ambientales y Bioseguridad (Variables e indicadores)			Diseño del bioterio	
Variables	Indicadores	Calificación	Tipo de Diseño	Calificación
Número de especies	Una	1	Sencillo	1
	Dos	2	Módico	2
	Tres	3	Complejo	3
	Más de tres	4	Sofisticado	4
Tipo de bioterio	Prácticas comunes	1	Sencillo	1
	Experimentación nivel 1	2	Módico	2
	Experimentación nivel 2	3	Complejo	3
	Experimentación nivel 3 - 4	4	Sofisticado	4
Desecho de residuos	Riesgo mínimo	1	Sencillo	1
	Riesgo leve	2	Módico	2
	Riesgo moderado	3	Complejo	3
	Riesgo elevado	4	Sofisticado	4
Contaminación	Mínima	1	Sencillo	1
	Leve	2	Módico	2
	Moderada	3	Complejo	3
	Elevada	4	Sofisticado	4
Niveles de riesgo de agentes físicos, químicos y biológicos	Mínimo	1	Sencillo	1
	Leve	2	Módico	2
	Moderado	3	Complejo	3
	Elevado	4	Sofisticado	4

Correlación lineal de Spearman: $r = 1$; $p(2 - colas) = 0$

De los resultados obtenidos en la tabla 7, se presentan los resultados de la relación entre tipo de diseño con la normatividad ambiental, expresada en función de las principales variables que regulan y sus correspondientes indicadores, categorizados jerárquicamente. Al aplicar el Test de Correlación de Rangos de Spearman, el valor

estimado del coeficiente de correlación ($r = 1$) indica una relación muy alta y positiva entre las variables consideradas.

Del mismo modo, el diseño propuesto se correlaciona con la viabilidad ambiental, en función de la disposición de los cuartos de acondicionamiento del Bioterio, determinados por su irreversibilidad, temporalidad, reversibilidad, y persistencia; así Vidal (2007) nos dice: “Por el efecto en el tiempo que tenga un impacto ambiental puede ser clasificado en 4 grupos: irreversible, temporal, reversible y persistente”. Así mismo, Salinas y Guzmán (2011) sostienen: “Se debe considerar la evaluación del impacto ambiental como un conjunto de objetivos de manejo de asuntos humanos de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza”.

Tabla 8. Análisis de regresión entre viabilidad y localización del bioterio

Viabilidad		Lugares propuestos	Calificación	
Nivel	Grado		Macrolocalización	Viabilidad
Nada viable	1	Trujillo	8,00	5
Poco viable	2	Chiclayo	7,30	4
Viable	3	Piura	6,85	3
Muy viable	4	Cajamarca	6,05	3
Altamente viable	5	Chachapoyas	5,40	2
Regresión: Viabilidad = - 3,77 + 1,055 macrolocalización			F = 32,08; p = 0,011	
Coeficiente de Determinación (R^2)			$R^2 = 91,45 \%$	

De los resultados obtenidos en la tabla 8, muestra la relación, a través del análisis de regresión, de la viabilidad con la macrolocalización del proyecto; categorizados en niveles de viabilidad y la macrolocalización, mediante el método de factores ponderados. El resultado indica que existe relación entre la variable predictora (viabilidad) y la variable respuesta (macrolocalización), con $F = 32,08$ y $p = 0,011$, ratificado por el Coeficiente de Determinación ($R^2 = 91,45 \%$).

De esta manera la influencia de la viabilidad ambiental en la disposición de los cuartos de acondicionamiento tendrá como objetivo mantener un sistema de vida armónico con la naturaleza; pues estos cuartos como dice Vega (2002) son: “espacios donde los animales reciben un examen detallado, son puestos bajo observación y acondicionados antes de la experimentación”.

Así, Escribano (2018), sostiene: “Al conocimiento de la viabilidad de un negocio se puede conseguir por varias vías, pero para tener un conocimiento exacto, la información financiera cumple un papel trascendente, conocer la viabilidad financiera del negocio”.

4. CONCLUSIONES

Se determina, estadísticamente con un nivel de confianza del 95%, que existe una estrecha relación de la viabilidad, demanda y normatividad ambiental con el diseño y localización de un bioterio de **Rattus rattus** y **Mus musculus**.

Se estima una población total de 1275 potenciales compradores en las cinco universidades; de los cuales 108 prefieren utilizar ratas (8.47 %), 712 optan por el empleo de ratones (55.84%) y 59 se decantan por el empleo de ambos (4.63 %).

La demanda potencial mensual por parte de estudiantes, docentes y administrativos de las cinco universidades nacionales del norte peruano es de 432 ratas y 5696 ratones.

El bioterio es productivo y económico que puede solventarse después de tal ayuda necesaria de S/. 64,304 mensual y de S/. 771,648 anual por su servicio prestado.

El diseño del bioterio en función de índices de proximidad obtenidos por interrelación de las principales áreas funcionales y análisis taxonómico, indica que el área de residuos debe considerarse la más alejada de las otras áreas funcionales.

Se decide que la macrolocalización del bioterio debe ser fuera del entorno de la ciudad de Trujillo pero de fácil acceso; y, la microlocalización será dentro del Campus Universitario de la Universidad Nacional de Trujillo.

Estadísticamente, con nivel de confianza del 95%, se demuestra que existe correlación directa; alta y positiva ($r=1$) de la complejidad del diseño con la normatividad ambiental y bioseguridad, en base a las variables e indicadores contemplados en las normas, siendo el grado de relación del 100 %.

El análisis de regresión, estadísticamente, con nivel de confianza del 95 %, demuestra que existe influencia del nivel de viabilidad con la macrolocalización ($F=32.08$; $p = 0.011$), explicada en 91.45 % (100%)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baca, G. 1995. Proyectos de inversión. Editorial Mc Graw Hill. Bogotá, Colombia 190 pp.
- Bernal, 2015. Bioseguridad en el trabajo con animales. Bogotá, Colombia. 57 pp.
- Cardozo, 2007. Animal como sujeto experimental. Aspectos técnicos y éticos. Santiago de Chile, Chile. 91 pp.
- Castillo, D. 2014. Informe final de Bioterio. Universidad del Santa-Chimbote. 81 pp.
- Chacha, E. 2014. Implementación de un sistema de limpieza y desinfección en los criaderos de mantenimiento y maternidad del bioterio de la Facultad de Ciencias. Escuela Superior Politécnica del Chibarazo. Ecuador. 170 pp.
- Contreras, M. 1997. Evaluación de proyectos. Edit. Unad. Bogotá, Colombia. 124 pp.
- Herrera, G.; Guzmán, H. 2018. El Bioterio y su importancia en la investigación científica. Edición INIFAP, Guanajuato. México. 216 pp.
- Hidalgo, J. 2018. Importancia del rack ventilado y estación de cambio en el Bioterio. Centro Nacional de Productos biológicos. 71 pp.
- Maschi, F.; Cagliada, M. y Carbone, C. 2016. Unidades móviles como bioterios experimentación en Argentina. Buenos Aires, Argentina. 132 pp.
- Mecesup, 2009. Desarrollo del sistema integrado de bioterios para programas de doctorado del área de biomedicina de la Universidad de Chile. Santiago, Chile. 164 pp.
- Molina, M. 2002. Caracterización de los bioterios utilizados en la investigación científica. Facultad Microbiología. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 88 pp.
- Romero, W.; Zenia, C.; Marisel, A.; García, M.; Rivera, M.; García, J. & Sánchez, S. 2016. Revista Perú, Med. Exp. Salud. El 1°, 2°, 3° de la experimentación con animales de laboratorio. Lima, Perú. 33(2): 42 pp.
- Rivera, F. 2015. Características generales de bioterio de experimentación y su aplicación en control de calidad en vacuna antirrábica. Universidad Lassalle. Bogotá, Colombia. 37 pp.
- Salinas y Guzmán, 2011. Plan de manejo ambiental de desechos producidos en el laboratorio. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 185 pp.
- Vega, M. 2002. Caracterización de los bioterios utilizados en investigación científica. San José. Facultad Microbiológica. 114 pp.
- Vidal, M. 2007. Estudios de impacto ambiental. 71 pp.
- Villanueva, L. 2016. Protocolos Molecular y Celular para Elaborar y Determinar una cepa vacunal de *Salmonella* entérica Serotipo Enteritidis 82139 y Propuesta de Tipos de Biorreactores para su Producción. Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Zuleta, H. 2015. Administrador de Colonia Bioterio. Guayaquil, Ecuador. 166 pp.

ANEXOS

ANEXO 1: Cuestionario aplicado para el estudio de mercado: DOCENTE y ADMINISTRATIVO

N° ENCUESTA:		Fecha:																			
Respetado (a) Docente, estamos interesados en conocer su opinión sobre la Viabilidad para la instalación de un bioterio de ratas y ratones axénicos en la ciudad de Trujillo . Sus respuestas nos serán de vital importancia, para completar los datos de uno de los componentes del estudio de factibilidad que estamos llevando a cabo, como requisito académico de la Universidad Nacional de Trujillo (UNT), para la elaboración de la Tesis Doctoral ; grado que se pretende optar; por lo cual, se le agradece infinitamente su participación.																					
DATOS DEL ENTREVISTADO																					
Nombre:																					
Institución:																					
Profesión:																					
Asignaturas que imparte relacionadas con prácticas biológicas:																					
Línea de investigación:																					
N°	PREGUNTAS	RESPUESTAS																			
01	¿Qué tipo de productos utiliza para realizar las prácticas en la(s) asignatura(s) que imparte?	Virtual () Organismos ()																			
02	¿Qué tipo de producto prefiere?	Virtual () Organismos ()																			
03	Si prefiere organismos: ¿por cuál optaría?	Ratas () Ratones () Ambos () Otros ()																			
04	¿Utiliza o utilizado ratas y/o ratones en sus prácticas e investigación?	Si () No ()																			
05	Si utiliza: ¿cuál es su demanda mensual?	Ratas: ... Ratones:																			
06	¿Disponer de ratas y ratones para sus prácticas o investigación, es importante para usted?	Si () No ()																			
07	Si es importante: ¿Cómo los obtiene?	Compra () Cría () Obsequio ()																			
08	¿Tiene algún proveedor?	Si () No ()																			
09	¿Quién es su proveedor?																				
10	¿Si tiene proveedor: estaría dispuesto(a) a comprar ratas y/o ratones de una nueva empresa, que le ofrece mejores condiciones comerciales?	Si () No ()																			
11	¿Si carece de proveedor estaría dispuesto(a) a comprar ratas y/o ratones?	Si () No ()																			
12	¿Para usted cuál es o sería el indicador más importante al momento de adquirir ratas de laboratorio? Ordene de 1 a 5, de mayor a menor preferencia.	<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>RATAS</th> <th>RATONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) Precio</td> <td>()</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>b) Tiempo de entrega</td> <td>()</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>c) Tamaño</td> <td>()</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>d) Certificación sanitaria</td> <td>()</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>e) Fácil manipulación</td> <td>()</td> <td>()</td> </tr> </tbody> </table>			RATAS	RATONES	a) Precio	()	()	b) Tiempo de entrega	()	()	c) Tamaño	()	()	d) Certificación sanitaria	()	()	e) Fácil manipulación	()	()
	RATAS	RATONES																			
a) Precio	()	()																			
b) Tiempo de entrega	()	()																			
c) Tamaño	()	()																			
d) Certificación sanitaria	()	()																			
e) Fácil manipulación	()	()																			
13	¿Qué especie ha utilizado o utiliza?	Ratas () Ratones () Ambos () Ninguno ()																			
14	¿Cuál es o sería su demanda mensual aproximada de ratas y ratones?	Ratas: Ratones:																			
15	¿En Soles cuál sería su disposición de pago por unidad?	Ratas: a) 13-15 b) 16-18 c) 19-21 Ratones: a) 6-8; b) 9-11 c) 12-14																			

ANEXO 2. Cuestionario aplicado para el estudio de mercado: ESTUDIANTE

N° ENCUESTA: _____		Fecha: _____	
Respetado (a) Estudiante, estamos interesados en conocer su opinión sobre la Viabilidad para la instalación de un bioterio de ratas y ratones axénicos en la ciudad de Trujillo . Sus respuestas nos serán de vital importancia, para completar los datos de uno de los componentes del estudio de factibilidad que estamos llevando a cabo, como requisito académico de la Universidad Nacional de Trujillo (UNT), para la elaboración de la Tesis Doctoral ; grado que se pretende optar; por lo cual, se le agradece infinitamente su participación.			
DATOS DEL ENTREVISTADO			
Nombre:			
Institución:			
Escuela Académico Profesional:			
Año de estudios:			
Asignaturas que cursa o cursará, relacionadas con prácticas biológicas:			
N°	PREGUNTAS	RESPUESTAS	
01	¿Qué tipo de productos utiliza para realizar las prácticas en la(s) asignatura(s) que cursa?	Virtual () Organismos ()	
02	¿Qué tipo de producto prefiere?	Virtual () Organismos ()	
03	Si prefiere organismos: ¿por cuál optaría?	Ratas () Ratones () Ambos () Otros ()	
04	¿Utiliza o utilizado ratas y/o ratones en sus prácticas?	Si () No ()	
05	Si utiliza: ¿cuál es su demanda mensual?	Ratas: ... Ratones:	
06	¿Disponer de ratas y ratones para sus prácticas o Proyecto de Tesis, es importante para usted?	Si () No ()	
07	Si es importante: ¿Cómo los obtiene?	Compra () Cría () Obsequio ()	
08	¿Tiene algún proveedor?	Si () No ()	
09	¿Quién es su proveedor?		
10	¿Si tiene proveedor: estaría dispuesto(a) a comprar ratas y/o ratones de una nueva empresa, que le ofrece mejores condiciones comerciales?	Si () No ()	
11	¿Si carece de proveedor estaría dispuesto(a) a comprar ratas y/o ratones?	Si () No ()	
12	¿Para usted cuál es o sería el indicador más importante al momento de adquirir ratas de laboratorio? Ordene de 1 a 5, de mayor a menor preferencia.	RATAS	
		a) Precio	() ()
		b) Tiempo de entrega	() ()
		c) Tamaño	() ()
		d) Certificación sanitaria	() ()
		RATONES	
		e) Fácil manipulación () ()	
13	¿Qué especie ha utilizado o utiliza?	Ratas () Ratones () Ambos () Ninguno ()	
14	¿Cuál es o sería su demanda mensual aproximada de ratas y/o ratones?	Ratas: Ratones:	
15	¿En Soles cuál sería su disposición de pago por unidad?	Ratas: a) 13-15 b) 16-18 c) 19-21 Ratones: a) 6-8; b) 9-11 c) 12-14	