

Comisión de Investigación y Desarrollo Científico

Montevideo, 12 de Febrero del 2024

Sres. Comisión Sectorial de Investigación Científica
Presente

De nuestra mayor consideración,

En el mes de diciembre del 2023 la Comisión de Investigación y Desarrollo Científico (CIDEC) de Facultad de Veterinaria realizó un llamado interno para que los distintos Departamentos presentaran sus propuestas (Cartelera 506/23). El llamado central de CSIC cierra el próximo 5 de marzo del 2024

A dicho llamado se elevaron seis propuestas dentro del plazo propuesto. Una de ellas no presentó toda la documentación requerida para ser considerada y evaluada, por lo que la CIDEC evaluó cinco de las propuestas presentadas. De éstas, una propuesta se presentó a la Categoría 1, dos propuestas se presentaron a la Categoría 2 y otras dos a la Categoría 3.

La Secretaría de la CIDEC revisó la documentación, organizó las solicitudes recibidas y las elevó a los miembros de dicha Comisión para su estudio, evaluación y selección (los integrantes de la CIDEC que presentaron propuestas no participaron en ninguna de las instancias del proceso de selección). Luego del estudio y evaluación caso a caso de forma oral, se seleccionaron dos propuestas para presentar ante la CSIC.

Las Propuestas seleccionadas son las siguientes (en orden de prelación):

- Propuesta Categoría 2: “Equipamiento para ultrasonografía (reproductiva y clínica) y aspiración folicular en rumiantes“. Responsables: Lourdes Adrien, Julio Olivera, Jorge Gil, Victoria Pons y Graciana Rodríguez.
- Propuesta Categoría 3: “Generación de capacidades en ultrasonografía veterinaria para investigación en grandes animales“. Responsables: Pedro Bottino y Mariana García Kako.

Comisión de Investigación y Desarrollo Científico

A continuación se especifican en detalle las propuestas recibidas:

Llamado Interno "Fortalecimiento al Equipamiento de Investigación"					
Responsable/s	Título de Propuesta	Equipo solicitado	Monto solicitado a CSIC (U\$S)	Contra partida	Sub total (U\$S)
Categoría 1					
Adquirir un único equipo que tenga un impacto significativo a nivel de capacidades de investigación ya consolidadas Montos (\$U): 2.200.001 a 3.630.000					
Graciela Pedrana, Patricia Genovese y Alejandro Bielli	“Ultramicrotomo para obtención de cortes semifinos en microscopía óptica y ultrafinos en microscopía electrónica de transmisión y escáner para digitalización de cortes semifinos”	ESONE y con objetivo 20x para escanear a 40x. laptop incluida, pantalla táctil de 27” objetivo 40x	No remite en el plazo especificado por la cartelera	DT de integrantes del Departamento de Biociencias y presupuesto del Departamento	No remite en el plazo especificado por la cartelera
Categoría 2					
Adquirir equipamiento que amplíe y/o actualice las capacidades de investigación ya existentes en los servicios solicitante Montos (\$U): 440.000 a 2.420.000					
Aldo Calliari	“Adquisición de software y equipamiento para medir y cuantificar parámetros comportamentales en animales de laboratorio”	Software “Anymaze”, Stoelting Co, U.S.A.	7495	NC	9113
		Cámara de video/lentes apropiados	552		
		Computadora portátil, 14 ", 16 Gb, Intel Core i5.	880		
		Luxímetro	186		
Total en \$ uruguayos - Dólar a \$ 39,54 pesos uruguayos (27/12/2023): \$ 360.328,02					
	“Equipamiento para	Ecógrafo Exapad	20445	NC	30453

Comisión de Investigación y Desarrollo Científico

<p>Lourdes Adrien, Julio Olivera, Jorge Gil, Victoria Pons y Graciana Rodríguez</p>	<p>ultrasonografía (reproductiva y clínica) y aspiración folicular en rumiantes”</p>	<p>(Humeco). Pantalla 15”, Puertos USB (2 x 2.0 / 2 x 3.0), Horas de autonomía 2 horas, Peso 5,9kg, Dimensiones 39 x 30 x 7 (cm). Incluye una sonda LR760P - Rectal y Lineal.</p>			
		<p>Sonda microconvexa C614P (Humeco)</p>	4158		
		<p>Bomba de vacío para aspiración folicular en bovinos (Watanabe)</p>	3050		
		<p>Mango guía para aspiración folicular en bovinos (Watanabe)</p>	2800		
<p>Total en \$ uruguayos - Dólar a \$ 39,54 pesos uruguayos (27/12/2023): \$ 1.204.111,62</p>					
<p>Categoría 3</p>					
<p>Adquirir equipamiento que favorezca el desarrollo de grupos con trayectorias emergentes (aún no consolidadas) de investigación en los servicios solicitantes Monto (\$U): 440.000 a \$ 1.210.000</p>					
<p>Pedro Bottino y Mariana García Kako</p>	<p>“Generación de capacidades en ultrasonografía veterinaria para investigación en grandes animales”</p>	<p>Ecógrafo VINNO-10, con transductor Lineal, Convexo y Cardiológico</p>	17.500	NC	29.500
		<p>Ecógrafo VINNO-A3, con transductor Rectal y Micro-Convexo</p>	12.000		
<p>Total en \$ uruguayos - Dólar a \$ 39,54 pesos uruguayos (27/12/2023): \$ 1.166.430</p>					

Comisión de Investigación y Desarrollo Científico

Florencia Graglia	“Adquisición de ecógrafo para investigación y docencia de la Unidad de Equinos en Salto”	Ecógrafo de uso veterinario Mindray M6 con transductor lineal intrarectal y microconvexo	17.080	NC	17.080
Total en \$ uruguayos - Dólar a \$ 39,54 pesos uruguayos (27/12/2023): \$ 675.343,2					

Evaluación por Categorías

Categoría 1

Propuesta: “Ultramicrotomo para obtención de cortes semifinos en microscopía óptica y ultrafinos en microscopía electrónica de transmisión y escáner para digitalización de cortes semifinos”

Responsable: Graciela Pedrana, Patricia Genovese y Alejandro Bielli

Justificación: “(...) Se solicita un ultramicrotomo debido a la necesidad de profundizar en los estudios ultraestructurales con cortes ultrafinos para investigación básica así como para investigación aplicada a la producción animal, el diagnóstico y el control de enfermedades. Asimismo, se plantea mediante el uso del equipo contar con cortes semifinos para realizar investigaciones con una mejora sustancial en la calidad de las imágenes y el análisis histológico. En la carrera de Veterinaria, numerosos cursos están vinculados con estudios microscópicos en medicina veterinaria, tanto en la clínica, como en patobiología, producción animal, incluyendo sanidad animal, y en las áreas de tecnología de los alimentos. En todas ellas se requiere conocer las bases morfológicas citológicas en las que se asienta el conocimiento de las patologías en las diferentes especies de animales. El ultramicrotomo permitirá lograr cortes semifinos de mayor calidad que los cortes obtenidos con microtomía convencional para microscopía óptica. Los cortes semifinos permiten una mejor resolución de los componentes de las células. Para evaluar dichas imágenes se hace necesario contar con un equipo que digitaliza dichas imágenes semifinas para microscopía óptica como lo es el escáner de alta resolución de imágenes. Además, el ultramicrotomo permite cortes ultrafinos también que podrán ser realizados sobre grillas de cobre y realizar el procesamiento previo para luego realizar las observaciones en el microscopio electrónico de la Facultad de Ciencias en la Udelar. De esta manera cubrimos 2 aspectos que mejoran sustancialmente los equipos con los que actualmente contamos con las compras de ultramicrotomo y escáner para los cortes. Y por otra parte nos proyectamos con Centro de estudios de ultramicroscopía diagnóstica acortando brechas para la detección de patógenos como partículas virales que pueden ser observadas con microscopía electrónica. Esto potencia la capacidad de análisis microscópicos y producción científica. Los departamentos de Hospital, así como el Departamento de patobiología pueden verse beneficiados por su potencial uso. El conocimiento de la estructura y la ultraestructura de las células sientan las bases del conocimiento de lo normal, para poder comparar y diagnosticar las células en condiciones patológicas. Es así que hoy en día nuestra Facultad cuenta con 3 laboratorios que en su equipamiento incluye micrótomos. Estos micrótomos solo permiten elaborar cortes finos para microscopía óptica con un espesor mayor a los 3 micrómetros de espesor. Los actuales micrótomos con los que contamos están en los laboratorios de Histología, Patología y Bioquímica en la Facultad de Veterinaria pero lamentablemente solo permiten realizar cortes para microscopía óptica.

Es nuestro interés mejorar la resolución de imágenes para realizar estudios de ultraestructura y mejorar la resolución de imágenes digitales obtenidas mediante escáner. Por lo tanto, para la obtención de

Comisión de Investigación y Desarrollo Científico

cortes de mejor resolución, y que sean adecuados para realizar microscopía de cortes semifinos para microscopía óptica y ultrafinos para microscopía electrónica se necesita un equipo con el cual se obtengan cortes semifinos y ultrafinos. La compra del ultramicrotomo permitirá por una parte mejorar el abordaje de los estudios microscópicos, permitiendo contar con información de la ultraestructura de las células con cortes de menor espesor. Los cortes semifinos de 200 a 500 nanómetros y los cortes ultrafinos para microscopía electrónica de 50, 60, 90 nanómetros de espesor son necesarios para realizar estudios de la ultraestructura de las células. La necesidad de mejorar la resolución se basa en ampliar el potencial de los estudios basados en microscopía óptica haciendo análisis de microscopía electrónica. Estos estudios ultraestructurales permitirán a los equipos docentes generar conocimientos con un abordaje que permitirá dilucidar aspectos ultraestructurales y potenciar técnica de marcación de proteínas a nivel ultraestructural que hasta hoy con los equipos que contamos no es posible. Pero además, la producción de cortes semifinos permitirá dar un salto cualitativo en la mejora del análisis a nivel de microscopía óptica, ya que la resolución de los cortes semifinos es mucho mayor que la que se obtiene con cortes finos. (...) A través de estos equipos es posible conocer la morfología, la ultraestructura de membranas, así como de los organelos, inclusiones celulares y otros componentes como el citoesqueleto que constituye a las células. Asimismo, los estudios ultraestructurales permiten reconocer componentes tales como sus proteínas, lípidos, y glúcidos e investigar sus funciones celulares en el marco de los tejidos y órganos que componen a los animales. La Histología, tanto en la región como en el mundo, es una disciplina que interactúa con todas las disciplinas de la carrera de Veterinaria. Por lo tanto, es soporte de muchas otras que forman parte de la formación académica de un futuro profesional Veterinaria/o. La Histología y citología, se retroalimentan, se nutre y nutre a su vez de conocimientos a las demás disciplinas de la carrera de Veterinaria.

Impacto: “(...) (El Departamento) tiene a su cargo los cursos de Citología e Histología General, en el 1er semestre y de Histología Sistemática y Embriología en el 2º semestre del 1er año de la carrera de Veterinaria. Ambos cursos, así como pasantías académicas y tesis de grado y posgrado también se beneficiarán con la adquisición del ultramicrotomo ya que es un paso adelante tanto para el diagnóstico de diversas patologías como para impulsar la investigación básica en aspectos subcelulares. (...) El número de investigadores que se beneficiarán se aproxima a los 100, en las distintas Unidades y Departamentos antes mencionados. Los estudiantes que se beneficiarán son estudiantes de grado, y posgrado, que podrán realizar pasantías en el laboratorio e incorporar dichos estudios en sus tesis de grado y posgrado tanto en la Facultad de Veterinaria como de otros servicios. (...) Los posibles usuarios para el equipamiento solicitado, ultramicrotomo, son todas las unidades académicas de la Facultad y de otros servicios de Udelar que lo requieran. Asimismo, se brindará apoyo a otras instituciones que soliciten para sus investigaciones como ser INIA, MGAP, etc.”

Juicio CIDEDEC: La presente propuesta se remitió en tiempo y forma pero los presupuestos fueron enviados en pesos Uruguayos. Considerando que se especifica en el formulario que los montos deben ser remitidos en dólares americanos y que también es claro en las Bases del llamado que los mismos deben ser enviados en esa moneda, se solicitó posteriormente a los responsables la remisión de los montos en dólares americanos para luego comunicar la situación desde la Oficina CIDEDEC a la Comisión, quien entendió que esos cambios en la documentación fuera de plazo no corresponden ya que los demás responsables remitieron la documentación correcta en tiempo y forma. Se revisa la existencia o no de un equipo de similares características en nuestra Facultad y se encuentra un escáner para digitalización de cortes semifinos ya existente, aunque no se encuentra un ultramicrotomo de cortes finos y semifinos.

La CIDEDEC además, recibe un aval del Consejo para la Contraparte de esta postulación que, según entendemos, no correspondería haber presentado ante éste, ya que ésta propuesta estaba aún en

Comisión de Investigación y Desarrollo Científico

evaluación y los avales se gestionan desde la Oficina CIDEC para éste llamado. No se reciben consultas respecto a esta situación por parte de los responsables previamente a remitir la documentación citada al Consejo de FVet para explicar lo detallado.

Tampoco se remite el documento probatorio de la/s contrapartida/s especificado en el check list del formulario del llamado interno ni se recibieron consultas o aclaraciones de ese ítem por parte de ninguno de los responsables.

A la revisión general, se manifiesta que de resultar financiada la propuesta se beneficiarían directamente 6 líneas de investigación además de investigadores de los Departamentos de Biociencias (Anatomía, Histología y Embriología, Fisiología, Bioquímica, Biofísica), Patobiología (Patología, Parasitología, Virología, Microbiología, Inmunología), Patobiología de Organismos Acuáticos, Producción y mejoramiento animal (Genética, Apicultura), Hospital Veterinario y Laboratorio de Análisis clínicos. Según la propuesta "El número de investigadores que se beneficiarán se aproxima a los 100, en las distintas Unidades y Departamentos antes mencionados.", no se especifican datos de los potenciales beneficiarios y, dado que el equipo tiene características específicas, la CIDEC considera que los 100 investigadores planteados, no es un número razonable de potenciales beneficiarios.

Propuesta: “Adquisición de software y equipamiento para medir y cuantificar parámetros comportamentales en animales de laboratorio””

Responsable: Aldo Calliari

Justificación: “(...)La medida y cuantificación de parámetros objetivos descriptores del comportamiento animal es una estrategia que es central o complementa una amplia gama de estudios experimentales. Entre ellos y a modo de ejemplo podemos citar: a) la evaluación de cambios comportamentales como consecuencia de la administración de drogas u otras sustancias a animales; b) la caracterización de estados de ánimo inducidos o presentes debidos a diferentes manejos; c) la caracterización motora o cognitiva de animales bajo variadas condiciones fisiológicas o enfermedad; d) la evaluación de la memoria y el aprendizaje, secundario al entrenamiento; e) estudios de aversión o condicionamiento. Con el fin de objetivar los parámetros comportamentales en tales casos, existen desarrollos informáticos diseñados específicamente a tal fin, los cuales tienen muchas ventajas sobre los registros manuales. Entre esas ventajas, destacamos principalmente la rapidez, la precisión y la objetividad en la recolección de las variables. Concretamente, proponemos para este caso la adquisición del paquete informático “AnyMaze” (Stoelting Co, U.S.A.). Actualmente en la Facultad de Veterinaria existen varios grupos de investigadores que incluyen entre sus protocolos experimentales, medidas de comportamiento de animales con fines similares a los enumerados. Entre ellos, al menos tres utilizan rutinariamente mediciones de comportamiento de animales de laboratorio (ratas y ratones). Las cuantificaciones realizadas mediante uso de este software, pueden realizarse sobre una imagen registrada o en simultáneo a la prueba. La cámara de video que se propone adquirir junto al software es necesaria para el registro de la imagen. A diferencia de una cámara convencional, la incluida en la presente propuesta está optimizada para un uso específico en este ámbito, por sensibilidad, resolución y capacidad de foco. La computadora portátil es el dispositivo donde se instalará el software y donde se realizará el análisis primario de los datos. De acuerdo a criterios sanitarios estándar, la computadora debería permanecer siempre dentro del bioterio y además estar disponible para múltiples usuarios; por esta razón no es recomendable instalar el software en una

Comisión de Investigación y Desarrollo Científico

computadora de uso personal. La computadora no requiere mas características especiales que una buena tarjeta de video, un procesador veloz y una buen capacidad de almacenamiento de datos.

Las cámaras de registro son considerados accesorios indispensables, ya que este tipo de análisis de comportamiento, se basa en el análisis de imágenes. El software que se plantea adquirir admite el análisis simultáneo de hasta 4 diferentes registros (cámaras). En virtud de nuestros requerimientos, consideramos que dos cámaras serán suficientes. El luxímetro también es considerado un accesorio indispensable ya que la intensidad de la luz a la que están expuestos los animales, afecta su comportamiento. Por tal razón, conocer los niveles de luz (o ajustarlos a la cantidad requerida) es importante para evaluar el resultado o ajustar el protocolo. El software que se propone adquirir es capaz de registrar en forma simultanea a la observación o a partir de registros previos (filmaciones de video), variables comportamentales muy diversas. Solo como ejemplo: distancia recorrida, velocidad de desplazamiento, tipos y estrategias de exploración, dirección del movimiento, inmovilidad y “freezing”, entrada y salida hacia y desde diferentes sectores de la arena o laberinto, así como otros eventos que ocurran durante la prueba y que se pueden programar inclusive en ausencia del experimentador. El reporte de los resultados no se resume a los valores numéricos de las diferentes variables, sino que pueden generarse variados tipos de grafico tales como “mapas de calor”, mapas de trayectos, gráficos entre variables, además de un análisis estadístico automático relativamente sofisticado. (...)”

Impacto: “(...) a- Mayor capacidad de análisis. De acuerdo a lo desarrollado mas arriba, la obtención de los resultados es inmediata a la finalización del test. Actualmente requiere meses. Adicionalmente, un usuario capaz de manejar adecuadamente el software podrá configurarlo para obtener en forma inmediata el procesamiento de la información generada, tanto desde una perspectiva descriptiva así como el contraste estadístico de las variables o el análisis temporal de ellas.

b- Eficiencia en el uso de los recursos. Actualmente la tarea de relevamiento de las variables seleccionadas a estudiar es manual y está a cargo de ayudantes de investigación entrenados a tal fin. Muchas veces son tesistas de grado, ayudantes CIDEDEC o algún cargo de iniciación. Es una labor mecánica, tediosa y que aporta muy poco a la formación del docente involucrado. Saltear esta etapa del proceso permitirá a los investigadores, concentrarse en lo sustancial de su trabajo.(...)

Juicio CIDEDEC: La propuesta corresponde con la categoría a la que se postula, ya que la adquisición de este equipamiento permitiría ampliar las capacidades de investigación ya existentes. El objetivo principal que se manifiesta es conseguir la optimización en calidad y tiempo de análisis de las imágenes y videos obtenidos de experimentos con animales de laboratorio. Además, se postuló en tiempo y forma, por un responsable investigador ya consolidado. Se debe aclarar que la propuesta se presenta con varias consideraciones (“excepciones”) a las Bases, entre ellas:

- Solicitud de compra de computadora portátil (en la propuesta se presenta justificación)
- Solicitud de compra de software con alternativa libre (en la propuesta se presenta justificación)
- Solicitud de compra de equipos de mucho menor costo que el mínimo establecido según el Punto 2.3 de las Bases del llamado 2024: “CADA EQUIPO solicitado (incluyendo los accesorios indispensables) DEBERÁ SUPERAR los \$ 88.000 pesos.”

Comisión de Investigación y Desarrollo Científico

Se plantea la compra de una licencia para un programa de video análisis para realizar el seguimiento de comportamientos, actividades, etc. de animales de laboratorio. El programa parece ser de referencia para el análisis de este tipo de imágenes. Se detalla de forma concreta las capacidades del programa para realizar el análisis de video y posibles variables analizar, y cómo optimiza la evaluación de la imagen, reduciendo tiempo de estudio de los videos.

Se solicita también la compra de dos cámaras de video con par de lentes, para realizar el registro de videos de los experimentos. Se observan detalles de las características de los aparatos en la cotización.

Se plantea la compra de una computadora portátil de 14", con 16GB de memoria RAM y un procesador Intel Core i5, pero el presupuesto adjunto no corresponde con las características de la computadora solicitada. Este dispositivo se emplearía exclusivamente para instalar y analizar las imágenes y videos obtenidos. Se justifica su adquisición por la necesidad de que permanezca en el bioterio en todo momento, como medida de bioseguridad y accesibilidad de los integrantes del equipo de investigación.

Como último equipo, se incluye la compra de un luxímetro/luxómetro, aparato para medir las condiciones de iluminación. No se aclara modelo ni marca, ni prestaciones necesarias del aparato, siendo la cotización poco precisa.

Se maneja la adquisición de este equipamiento y software para conseguir una mejora de la calidad y efectividad del análisis de videos, que actualmente se está realizando por medio de estrategias manuales. Se fundamenta que esta adquisición permitiría explotar la ventaja que permite tener un bioterio, junto a su uso conjunto con otras unidades académicas y equipos de investigación de la institución. Además, se comenta de forma práctica la opción disponible de software libre y las complicaciones en el uso, señalando claramente las ventajas que implicaría poder hacer uso del software solicitado.

En cuanto al presupuesto, el mismo no alcanza el valor mínimo a ejecutar para la categoría a la que se postula. Se justifica que por variaciones de la cotización del dólar sería factible que se alcanzara el mínimo del presupuesto, pero habría una diferencia de U\$S 2000 para alcanzar ese monto. Además, en las bases se especifica que cada equipo deberá costar al menos \$88.000 (pesos uruguayos), punto que no se cumple en esta postulación.

Según la propuesta, con la adquisición del equipamiento solicitado se beneficiarían 3 líneas de investigación, lo que incluye los 3 investigadores a cargo (de quienes se especifican nombres), dos estudiantes de posgrado y dos estudiantes de grado haciendo tesis (de éstos 4 últimos no se especifican datos). Manifiesta que dos investigadores principales del Departamento (Rodolfo Ungerfeld y Juan Pablo Damián también la utilizarían). En la propuesta se especifica que "se espera incorporar estudiantes de grado" a una de las líneas de trabajo, una expresión que se intenta evitar en las propuestas a éste Programa y se ha remarcado en anteriores ediciones ya que, no solamente se motiva a especificar datos de los beneficiarios (credibilidad), sino que los estudiantes de grado (y sus tesis) se incluyen dentro de la docencia de grado, una actividad que no puede incluirse en la justificación de una propuesta en este llamado.

Se expresa en la postulación con claridad el impacto que tendría esta adquisición sobre los tiempos de evaluación de los videos obtenidos de ensayos de comportamiento, etc. en animales de laboratorio. El impacto sobre las capacidades de investigación podría no ser alto, pero aumentar la celeridad del análisis de imágenes podría acelerar los tiempos en las investigaciones, factor que no es menor. El detalle de cómo será empleado el software en las distintas líneas de investigación es escaso, pero se explicita que colaboraría en al menos tres líneas de investigación de la unidad, y potencialmente con

Comisión de Investigación y Desarrollo Científico

otras líneas de investigación consolidadas de otras unidades de la institución. La postulación se podría haber complementado con cartas de apoyo de los grupos que serían beneficiados, para agregar peso a la propuesta. Además, remarcar que la propuesta favorece a investigadores con líneas consolidadas de investigación, que podrían aprovechar el equipo de forma óptima.

Propuesta: “Equipamiento para ultrasonografía (reproductiva y clínica) y aspiración folicular en rumiantes“

Responsables: Lourdes Adrien, Julio Olivera, Jorge Gil, Victoria Pons y Graciana Rodríguez

Justificación: “(...) El equipamiento solicitado es necesario para continuar con la investigación en el área de Reproducción Animal y Medicina de Rumiantes en la sede Paysandú de la Facultad de Veterinaria. Si bien existe un equipo para ultrasonografía el mismo ya está desactualizado y no es posible incorporar nuevas herramientas para desarrollar técnicas en el área de las Biotecnologías reproductivas. El viejo equipo se puede seguir usando para determinadas evaluaciones reproductivas de rutina en bovinos y ovinos.

El nuevo equipamiento se utilizará para generar proyectos de investigación y formar recursos humanos en el área de Reproducción y Medicina de Rumiantes. Además de investigación, también se utilizará para realizar enseñanza de grado, posgrado y educación permanente. Los responsables de esta propuesta están todos radicados en la Estación Experimental Dr. Mario A. Cassinoni (EEMAC) y tienen experiencia en realizar trabajos de investigación en conjunto, principalmente en metabolismo y reproducción en vacas lecheras, en andrología de los rumiantes (especialmente en calidad seminal) e inseminación artificial en bovinos y ovinos.

En el área de la Reproducción Animal, está en funcionamiento el Laboratorio de Reproducción Animal “Dr. Alfredo Ferraris” en la EEMAC que realiza evaluación de calidad seminal de rutina, prestando servicio a la sociedad y brindando atención de casos clínicos reproductivos, específicos, derivados por colegas veterinarios del País. En el área de andrología en rumiantes este equipo permitiría realizar investigación de la textura testicular de los reproductores (bovinos y ovinos) con el software Ecotext que tiene incorporado el equipo de ultrasonografía. Este tipo de estudios permitirá contar con una herramienta diagnóstica colateral objetiva frente a casos clínicos en los cuales se está definiendo el pronóstico reproductivo de un animal. Sumado a estas determinaciones, se le agrega la evaluación de la calidad seminal que se realiza en el Laboratorio de Reproducción Animal liderado por el Dr. Jorge Gil. También esta técnica permite el estudio de fertilidad potencial de un reproductor (Carvajal-Serna et al. 2022, Cotticelli et al. 2023). En el área de Reproducción en la hembra, se podrá investigar en el seguimiento de la dinámica folicular y el diagnóstico de preñez temprana tanto en bovinos como en ovinos. A su vez, el equipo presupuestado permite utilizar la ultrasonografía Doppler permitiendo diversos usos tanto en reproducción (Fontes y Oosthuizen, 2022), como en salud animal. Esto permitirá realizar investigación, principalmente en hembras, detectando la calidad de los folículos preovulatorios y cuerpos lúteos presentes. La ultrasonografía en modo Doppler puede determinar el flujo sanguíneo en el folículo preovulatorio, indicando el potencial ovulatorio y la fertilidad. La utilización de Doppler también puede aplicarse a nivel del cuerpo lúteo permitiendo clasificarlos, siendo esto útil para la resincronización en protocolos de inseminación a tiempo fijo (IATF), así como en determinar la preñez temprana entre el día 20 a 22 post-inseminación. Esta técnica permitirá realizar investigación tanto en vacas lecheras previo o durante el servicio, en vacas de carne y ovinos para evaluar diferentes protocolos o manejos en la inseminación a tiempo fijo y para diagnosticar

Comisión de Investigación y Desarrollo Científico

preñez temprana. La incorporación del equipo de aspiración folicular permitirá complementar la investigación realizada en el Laboratorio de Reproducción Animal incorporando la obtención y evaluación de ovocitos de bovinos, para luego realizar fecundación in vitro. Incorporar esta técnica permitirá realizar no sólo investigación a nivel de la hembra sino también sobre la calidad espermática y la capacidad de los espermatozoides, con diferentes patologías, de generar embriones viables hasta el día 7.

Hay un área de cultivo de tejidos con equipamiento para la manipulación de ovocitos y embriones, compartido con el Laboratorio de Moléculas Bioactivas del CENUR Litoral Norte, y el equipamiento solicitado permitiría sumar la valoración de gametos femeninos y desarrollar técnicas de fertilización in vitro. En Medicina de Rumiantes, la ultrasonografía es una técnica paraclínica que se utiliza en la rutina para el diagnóstico de enfermedades en rumiantes. A nivel mundial se utiliza por ejemplo para el diagnóstico de patologías pulmonares (Ollivett & Buczinsk, 2016; Ollivett et al. 2015, Baxter-Smith et al. 2021) entre otras afecciones comunes en los bovinos, como por ejemplo la mastitis (Abdullah et al. 2023). El objetivo es incluir esta técnica de diagnóstico en rutina de la clínica, debido a que es un instrumento que muchos veterinarios tienen y probablemente esté subutilizado por desconocimiento de la utilidad de esta herramienta. Este año una de las responsables de esta propuesta, estuvo participando de un curso de formación en Brasil para conocer la aplicación de la ultrasonografía en el diagnóstico clínico (Clínica de Bovinos de Garanhuns, Pernambuco).”

Impacto: “El equipamiento solicitado se utilizará para desarrollar proyectos de investigación aplicada en el área de Reproducción Animal y de Medicina de Rumiantes. Estas herramientas pueden ser incorporadas en las líneas de trabajo que varios de los investigadores venimos desarrollando, con especial énfasis en el conocimiento de la fisiología de los procesos, especialmente sobre el impacto de los manejos o estrategias de alimentación sobre la reproducción de la hembra bovina y ovina, así como de los machos reproductores. A su vez, en el área de Medicina de Rumiantes, el uso de la ultrasonografía aplicada en proyectos de investigación en el área de la salud tiene un potencial muy importante en la paraclínica. La aplicación en los casos clínicos que son tratados en la docencia de grado en los cursos curriculares de Medicina de Rumiantes tendrá un impacto positivo en la formación de los veterinarios. Se podrán generar proyectos de investigación en la plataforma de lechería de la EEMAC donde se han llevado a cabo proyectos previos. También se podrán generar líneas de investigación en el área de ganadería (rodeo de cría) y ovinos. En este último rubro, los Dres. Julio Olivera y Jorge Gil tienen una vasta experiencia en el área de la reproducción ovina, desarrollando protocolos de sincronización de celos e inseminación en esta especie.

Estos equipos dan posibilidad de incorporar otras herramientas diagnósticas en los futuros trabajos a desarrollar, especialmente en la plataforma de ovinos de la EEMAC. La adquisición del equipamiento beneficiaría a todos los responsables de esta propuesta, así como a los estudiantes de grado y posgrado, brindando la posibilidad de tesis de grado y de maestría y doctorado. Se verían beneficiados sin dudas, los profesionales del ejercicio liberal al realizar cursos de Educación permanente en ultrasonografía modo B y Doppler, y aspiración folicular en bovinos, capacitación que la Facultad de Veterinaria aún no brinda a los profesionales de ejercicio liberal. En el área de Reproducción, específicamente en la utilización de ultrasonografía modo B, Doppler, aspiración folicular y fecundación in vitro está prevista la realización del Doctorado de Victoria Pons que también podrá incorporar tesis de maestría o de grado. Se destaca que la Dra. Pons ya ha realizado una capacitación en el área de aspiración folicular, recientemente (noviembre 2023), y tiene coordinada y financiada por la ANII, una pasantía de entrenamiento en el Laboratorio de Embriología

Comisión de Investigación y Desarrollo Científico

preimplantacional del INIA-Madrid (mayo-junio 2024), lo que permitirá poner a funcionar el equipo una vez que sea recibido.”

Juicio CIDEDEC: La propuesta se basa en la adquisición de 4 equipos a ser utilizados en el área de reproducción en rumiantes en FV-CENUR Litoral Norte (1 Ecógrafo, 1 Sonda, 1 Bomba Vacío y 1 Mango guía para aspiración folicular), por un monto equivalente a U\$S 30453 . El equipo humano que propone está conformado por 3 investigadores con sólidos antecedentes en la temática reproducción en rumiantes (todos con DT) y 2 estudiantes de doctorado (efectivos y con alta carga).

Basa la justificación en la importancia en actualizar equipamiento ya existente sin fundamentar cuales son la mejoras reales que se lograrían, si bien menciona mejoras en el software que incorpora el equipamiento. Su aplicación será continuar con la investigación, fundamentando en objetivos generales de aplicación sin una mención de un proyecto específico. Menciona el beneficio en su utilización como ultrasonografía Doppler y textura testicular sin marcar el beneficio con el equipamiento ya existente. Hay una mención específica a los aspectos vinculados a la aspiración folicular y el beneficio por el Laboratorio de Reproducción Animal. Apoya la postulación su utilización también en enseñanza y que el equipamiento ya existente continuaría su actividad en otros roles. De la evaluación también se remarca que la docencia de grado y Educación Permanente no se deben utilizar en la justificación de las propuestas a éste Programa.

El impacto del equipamiento se fundamente haciendo mención en aplicaciones directas de los involucrados. En suma, la propuesta fundamenta su postulación e indica un impacto a corto y mediano plazo. En términos generales es una propuesta aceptable con impacto local al grupo y beneficio indirecto a otros beneficiarios.

Categoría 3

Propuesta: “Generación de capacidades en ultrasonografía veterinaria para investigación en grandes animales“

Responsables: Pedro Bottino y Mariana García Kako

Justificación: “ (...) La puesta en funcionamiento (Noviembre/2021) de la nueva sede de Facultad de Veterinaria (FVet) mejoró sustancialmente la infraestructura edilicia y de laboratorios. Los cambios en organización y disposición locativa generaron nuevas interacciones entre investigadores, y potenciaron la posibilidad de asociación con otros. Como ejemplo, la Unidad Académica Fisiología (UAF) pasó a contar con instalaciones para alojar más de 40 ovinos, y con infraestructura y condiciones para realizar estudios controlados. Esto permite desarrollar estudios de seguimiento controlados, que requieren determinaciones/mediciones periódicas (diarios/semanales) con control riguroso de los animales, sin necesidad de trasladarse por semanas/meses a sitios distantes. Este nuevo escenario, sumado a mejoras en los campos experimentales propios (No1-Migues, No2-Libertad) hacen que FVet pueda

Comisión de Investigación y Desarrollo Científico

posicionarse como una plataforma científica-tecnológica de primer nivel para trabajos de investigación en ciencias biológicas y médicas, que requieran investigar en grandes animales (bovinos, ovinos, caprinos y equinos). Este contexto de cambios en infraestructura y construcción de nuevas redes inter-personales e inter-grupales debe acompañarse de adquisiciones tecnológicas que impulsen la investigación en FVet. Atendiendo una carencia “histórica”, del intercambio entre jóvenes investigadores y colegas con los que se planifican nuevas líneas, surgió la necesidad compartida de adquirir equipos de ultrasonido para uso en múltiples líneas. Equipos que trasciendan su uso clásico (paraclínica; diagnóstico clínico veterinario), para comenzar a ser empleados en múltiples abordajes que requieren valorar: (i) instantáneamente, (ii) en laboratorio o campo, y (iii) cuántas veces se requiera, la estructura, desarrollo y función de diversos tejidos y/u órganos, etc., de manera no-invasiva, inocua, y maximizando el bienestar animal.

Contar con equipos de ultrasonido potentes y versátiles es imprescindible para un laboratorio que quiera generar conocimiento científico de calidad. Los equipos solicitados permitirán valorar diversidad de especies y tamaños. Permitirán, además, ‘medir’ gran diversidad de variables, incluyendo aspectos estructurales y/o funcionales del sistema reproductivo, gastro-intestinal, cardiovascular, respiratorio, o músculo-esquelético, sin limitaciones. Para ello, en forma complementaria se contará con la amplia gama de ‘modalidades’ de ultrasonido existentes para fines bio-médicos: 2D, B, M, M Color, Doppler-Color, -de Potencia, -Pulsado, -Continuo, Multi-Doppler, Elastografía 2D-shear wave y de ‘Strain’, Modo M anatómico, etc. Además, son sistemas portables y robustos, para realizar registros en las condiciones que impone investigar en animales: registros en laboratorio y/o campo, bajo condiciones ambientales no controladas (ej. frío, calor, ambientes con polvo), a nivel del piso o sobre una camilla, etc. Esto determina que sea imprescindible contar con al menos dos unidades portables de evaluación, con modalidades complementarias, compatibles entre sí (ej. idéntico sistema de tratamiento de señales), para que FVet pueda tener (i) una unidad con mayor potencialidad/prestaciones de uso preferencial en la sede central, donde se ubican preferentemente los investigadores, y (ii) una unidad más dúctil/robusta, para ser utilizada en condiciones de campo. Esto permitiría la continuidad de las líneas de trabajo; sin necesidad de interrumpirlas, porque el sistema estuviese siendo utilizado en otra sede y/o en otra línea. Contar con estos sistemas es una necesidad de varios investigadores jóvenes, que vienen liderando líneas de trabajo, y se proyectan en la UdelaR. A su vez, generar un espacio en que se concentre una plataforma de equipamiento ultrasonográfico accesible a otros investigadores es una necesidad institucional.”

Impacto: “ (...) Ambos sistemas portables se complementan, (i) tanto por los alcances complementarios de sus transductores, como por (ii) permitir contar con un equipo de alto rendimiento y prestaciones para uso en la sede central (ej. valoración cardiológica completa), y otro para usarse principalmente en trabajos de campo. Ninguno de los equipos cubre todas las modalidades de ultrasonido existentes para uso de evaluación y terapéutica (2D, B, M, M Color, Doppler-Color, -de Potencia, -Pulsado, -Continuo, Multi-Doppler, Elastografía 2D-shear wave y de ‘Strain’, etc.), pero entre ambos se cubren todos los alcances del ultrasonido. Los equipos humanos de trabajo integran investigadores con experticia en el uso de todas estas técnicas. El impacto directo incluye varias líneas de investigación, ya mencionadas: fisiología ovárica, desarrollo folicular y calidad luteal en ovinos/bovinos, funcionalidad placentaria y desarrollo fetal, perfusión del aparato reproductivo y vinculación con colecta de semen, la calidad del mismo y la crioresistencia, utilización de fármacos/moléculas para mejora de calidad luteal o colección de semen, etc.

Comisión de Investigación y Desarrollo Científico

Posibilitará además continuar y desarrollar nuevas líneas relacionadas con el estudio de aspectos de terneza de la carne, fisiología/fisiopatología glandular, cardíaca, vascular, tanto de reposo como del movimiento (fisiología del ejercicio), en conjunto con colegas de otros servicios (FAgro; FMed; Instituto Superior de Educación Física [ISEF], Pereira-Rossell). Entre los usuarios inmediatos en la UAF, se incluyen docentes (Julia Giriboni, Lorena Lauesta, Rodolfo Ungerfeld, María Noel Viera), posdoctorandos (Mariana Garcia Kako Rodriguez, Messy Pantoja, Fábio Henrique), estudiantes doctorales (Juan Bottino, Madeleine Guerrero, Juan Orihuela, Javier Meilán, Fernando Fumagalli, Daniela Casuriaga) y de maestría (Sol Lafourcade, Fábio Cardoso, Ana García, María Tonna), entre otros. Las líneas descritas se realizan en colaboración con docentes de las Unidades de Bioquímica (Aline Freitas-de-Melo), Reproducción (Isabel Vázquez), Ovinos y Lanar (Karina Neimaur), y Patología (Luis Cal). Varios docentes tienen interés directo en emplear los equipos, como la Dra. Neimaur (interés en estudio de la glándula mamaria) y la Dras. Garcia y Freitas-de-Melo, quienes desarrollan trabajos sobre esquila y termorregulación. La Dra. Vázquez, responsable de la Unidad Reproducción, tiene fuerte interés en contar con el equipamiento para sus líneas de investigación. El Dr. Javier Ithurralde, veterinario especializado en calidad de carne (FAgro) tiene interés en realizar elastografía muscular (animal vivo), para evaluar el impacto de diferentes factores sobre la futura terneza de la carne. La Dra. Garcia tiene interés en realizar elastografía: hepática fetal y placentaria para evaluar los efectos de la esquila pre parto sobre estos tejidos, así como de las glándulas accesorias y de los testículos para evaluar los efectos farmacológicos sobre el aparato reproductor de carnero y relacionar con la calidad seminal. Adicionalmente, colegas de Fac. Medicina (Dra. Y. Zócalo; Laboratorio LIEBRE/UdelaR) y del Depto. Imagenología, Hospital Pereira-Rossell (Dr. A.García-Bayce), y del ISEF (Asist. Mariana Gómez) se encuentran ya trabajando en líneas a implementar en 2024. Integrando los investigadores, grupos y estudiantes de posgrados relacionados, se cuantifican más de 20 investigadores (con cargo en UdelaR) y más de 15 estudiantes de posgrado/becarios. A esto deben sumarse estudiantes de posgrados de especialidades de FVet, y estudiantes PEDECIBA, PROINBIO, ProMEF/ISEF, pudiendo alcanzar 50-60 estudiantes adicionales por año. Además, los equipos podrán usarse para actividad docente de grado (ej. talleres, seminarios, clases prácticas) y Educación Permanente de FVet.”

Juicio CIDEDEC: La propuesta se presenta un sólo presupuesto para el equipamiento solicitado, aunque éste está debidamente justificado mediante nota adjunta. Además, se incluyen varias notas de interesados en distintas Instituciones como son Facultad de Agronomía, el Instituto Superior de Educación Física y la Facultad de Medicina (Pereira-Rossell). La presente propuesta integra investigadores, grupos y estudiantes de posgrados de las distintas instituciones antes mencionadas, los cuales se cuantifican en más de 20 investigadores (con cargo en UdelaR) y más de 15 estudiantes de posgrado/becarios que son especificados. También se aclara que a éstos investigadores, deben sumarse estudiantes de posgrados de especialidades de Facultad de Veterinaria y estudiantes de PEDECIBA, PROINBIO, ProMEF/ISEF, pudiendo alcanzar 50-60 estudiantes adicionales por año lo cual es razonable dado todos los potenciales beneficiarios que manifiestan su interés. La propuesta incluye, no solamente los datos de las distintas líneas de trabajo, sino de los investigadores beneficiarios de la adquisición del equipamiento propuesto.

La propuesta es muy sólida y está fuertemente justificada y fundamentada. En cuanto a las necesidades del equipamiento, está claramente justificada la importancia de contar con este equipamiento, con las prestaciones solicitadas y portátil ya que no existe en la Facultad para el uso de grandes animales. Este nuevo equipamiento permitirá mejorar y potenciar aún más las posibilidades de investigación de UAF. Existe personal en dicha unidad, especializado en el uso de este tipo de equipo, con formación de posgrado y trabajos activos de investigación que soportan las tareas a realizar. Además, conociendo las

Comisión de Investigación y Desarrollo Científico

experiencias anteriores y teniendo en cuenta las notas recibidas, queda claro que la existencia de este equipo redundará en mejoras, tanto dentro de nuestro servicio, como de otros servicios, tanto en investigación como en docencia de posgrado y de educación permanente. El equipo de la UAF tiene una amplia trayectoria en trabajo interdisciplinario, también existen colegas de la Facultad formados en el uso de estos equipos, así como interesados en utilizarlos en actividades de investigación. No se encuentran inconvenientes para el apoyo de esta postulación. Se recomienda priorizar la presente postulación para el presente llamado.

Propuesta: “Adquisición de ecógrafo para investigación y docencia de la Unidad de Equinos en Salto“

Responsable: Florencia Graglia

Justificación: “La ultrasonografía es un método de diagnóstico no invasivo, seguro y relativamente económico, que ha ido ganando terreno en las diferentes áreas de la medicina y cirugía equina.

En dichas áreas se tornan de mucha utilidad debido a que es una herramienta portátil que permite el diagnóstico in situ sobre todo considerando los beneficios que eso trae cuando se habla de trasladar un equino.

Su uso resulta de gran importancia para el correcto examen ginecológico de cualquier especie en donde los equinos no son la excepción.

La solicitud radica principalmente en aportar y fortalecer la docencia e investigación de la Unidad de Equinos en Salto. Dentro de los proyectos de investigación que se pretenden fortalecer se encuentran trabajos de tesis de grado de los estudiantes de CENUR LN y trabajos de tesis de posgrado como por ejemplo mi tesis de maestría en salud animal con énfasis en reproducción.

Actualmente no contamos con un equipo propio de la Facultad en la Sede Salto con lo cual resulta una gran limitante al momento del diagnóstico clínico en las clases de medicina de Equinos I y II. La adquisición de un equipo con estas características pretende a futuro formar nuevos estudiantes de grado y posgrado en la Sede Salto y fortalecer al equipamiento del policlínico. En conclusión sería una gran herramienta para fortalecer mejores oportunidades a un equipo de investigación incipiente en la Sede de FVet en Salto.”

Impacto:”La adquisición del equipo generará un gran impacto para el desarrollo del equipo docente de la Sede Salto. Además no solo fortalecerá la clínica de equinos sino que también será de suma importancia para la clínica de pequeños animales. Contar con un equipo de estas características permitirá continuar el camino de la investigación en reproducción equina fomentando la participación de estudiantes de grado y posgrado..

Serviría además como herramienta para dar cierre a mi estudio de posgrado y permitirá plantear nuevos experimentos que se apoyen con esta práctica.

Además permitirá utilizarlo como herramienta que complemente los cursos, practicantados y cursos de educación permanente de las clínicas y del policlínico.”

Juicio CIDEDEC: A la evaluación general de la presente propuesta, se observan varias debilidades:

Comisión de Investigación y Desarrollo Científico

La justificación es débil e incluye algunos aspectos que no deberían justificar una propuesta en éste llamado, como el fortalecimiento de la extensión (atención en policlínica) y la docencia de grado. Además, la propuesta no expresa el potencial beneficio del equipo de investigación al que pertenece la docente responsable, algo que es importante a considerar en las propuestas del presente Programa.

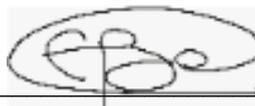
De la evaluación general de las propuestas se ha constatado un especial interés en la adquisición de equipamiento de ultrasonografía por lo que, se recomendaría buscar potenciales herramientas institucionales que logren solucionar ésta carencia puntual que se manifiesta a través de las postulaciones de los docentes. La CIDEC quiere destacar que se ha trabajado intensamente desde hace varias ediciones para evitar la justificación de propuestas que se basen en docencia de grado (cursos, tesis de grado), Posgrado o Educación Permanente, ya que éste no es el llamado adecuado para esas propuestas. La justificación debe hacerse siempre **PRINCIPALMENTE** en el fortalecimiento a la investigación (que puede incluir las tesis de Posgrado, no las de grado formalmente).

Las propuestas que se seleccionaron a fin de presentarse al presente llamado contribuirán a mejorar y mantener la formación y desarrollo de los programas de posgrado de nuestra Facultad, además de potenciar y mejorar líneas de investigación en desarrollo de varios grupos de trabajo en un gran número de áreas. También establecerá nuevas líneas de investigación permitiendo el continuo y estable desarrollo científico de nuestra Facultad de Veterinaria y de la Udelar.

Integrantes de la CIDEC:



Dr. Cecilia Abreu



Dr. Gustavo Benítez



Dr. Jorge Moraes



Dr. Gonzalo Suárez



Dra. Sofia Perini



Dr- Alejandro Perretta



Bach. Florencia Barrios

Secretaria CIDEC-CSIC