



El Centro de Colaboración WOAHA informa de sus actividades 2024

Este informe se ha presentado: 28 janvier 2025 20:47

CENTRE INFORMATION

*Title of WOAHA Collaborating Centre	Dev. and Prod. of Vaccines, using Biotechnology
*Address of WOAHA Collaborating Centre	Centre for Genetic Engineering and Biotechnology
*Tel:	+53 7 2716022
*E-mail address:	mario.pablo@cigb.edu.cu
Website:	https://www.cigb.edu.cu/
*Name Director of Institute (Responsible Official):	Dra. Marta Ayala Ávila
*Name (including Title and Position) of Head of the Collaborating Centre (WOAHA Contact Point):	Dr. Mario Pablo Estrada García; Director de Investigaciones Agropecuarias del CIGB
*Name of the writer:	Dra. Alina Rodríguez Mallon; Jefa del Departamento de Biotecnología Animal

TOR 1 AND 2: SERVICES PROVIDED

1. Actividades realizadas como centro de investigación, normalización y difusión de técnicas dentro del mandato otorgado por la OMSA

Category	Title of activity	Scope
		Aplicación Nacional. Se mantienen 500 000 bovinos bajo el programa de vacunación

<p>Disease control (true)</p>	<p>Programa de Manejo Integrado (PMI) para el Control de garrapatas del ganado que incluye el uso de la vacuna Gavac</p>	<p>con Gavac, de una masa susceptible de aproximadamente 2.5 millones de cabezas de ganado. No se ha podido incrementar esta cifra respecto al año 2023 producto a las dificultades económicas del país y que existen muchos productores privados a los que es difícil de acceder con los programas de capacitación en el manejo del programa. No obstante, para revertir la situación comenzamos el año realizando un taller con todos los servicios veterinarios y jefes de Programa por Provincia para discutir las estrategias de trabajo y los programas de capacitación en cada localidad.</p>
<p>Epidemiology, surveillance, risk assessment, (true)</p>	<p>Estudio de circulación del virus de la PPC en diferentes unidades porcinas y Provincias de Cuba</p>	<p>Como Porvac es una vacuna de subunidad proteica obtenida por técnicas de ADN recombinante, permite el diagnóstico diferencial y estudiando otros antígenos virales que no están presentes en la vacuna hemos podido demostrar que las Provincias y territorios con cobertura total de vacuna durante más de 3 años han logrado disminuir o eliminar la circulación de virus de la PPC. Incluso de manera general han disminuido los brotes de la enfermedad en todo el país debido a esta disminución de la circulación viral en los Centros genético y multiplicadores de todo el país que han mantenido un 100% de la masa vacunada desde el comienzo de la aplicación de Porvac a nivel nacional</p>
<p>Training, capacity building (true)</p>	<p>Participación activa en la formación de pregrado y postgrado de recursos humanos propios y externos</p>	<p>El CIGB tiene acreditada una maestría en Biotecnología Contemporánea donde se da formación específica a los recursos humanos de nuestra institución y de otras instituciones de BioCubaFarma y del país impartida por especialistas principalmente de nuestro Centro en cada uno de los temas. Además tenemos un grupo grande de nuestros especialistas incorporados a la actividad docente. Se imparten cursos en pregrado de asignaturas como Genética Molecular, Biotecnología y cursos optativos de OGMs y Biotecnología de Plantas. Participamos también en la formación práctica de estudiantes de pregrado recibiendo más de 200 estudiantes de</p>

		<p>especialidades afines para realizar sus prácticas laborales cada año a partir de su primer año de estudios universitarios además de insertarlos en nuestros Proyectos para realizar sus trabajos de Tesis de Diploma.</p>
Zoonoses (true)	Desarrollo de sistemas de diagnóstico y vacunas para Brucelosis Bovina	<p>A partir de un reclamo de nuestro Ministerio de la Agricultura de contar con un diagnóstico más certero de Brucelosis, hemos desarrollado las herramientas moleculares para un ELISA de diagnóstico de Brucella sp. y un LAMP específico para Brucella abortus</p>
Wildlife (true)	Desarrollo de vacunas de subunidad proteica con eficacia demostrada administradas por vía oral	<p>Hemos desarrollado una formulación del antígeno proteico de Porvac que por vía sublingual protege a los cerdos contra la infección del virus de la PPC. Estamos buscando contrapartes interesadas en desarrollar un vehículo apropiado para esta formulación que permita la inmunización de jabalíes salvajes o cerdos asilvestrados que son causantes de contagio de la PPC a cerdos domésticos</p>
Avian diseases (true)	Desarrollo de candidatos vacunales contra la influenza Aviar	<p>Debido a que las aves migratorias pasan sobre Cuba dos veces al año y han existido brotes de la enfermedad en Estados Unidos y otros países de América Latina se trabajó en la obtención de un candidato vacunal contra las variantes virales de H5 y H7 expresadas en semillas y hojas de plantas de Nicotiana.</p>
Aquatic animal diseases (true)	Desarrollo de modificadores metabólicos que estimulan el sistema inmune de organismos acuáticos	<p>Hemos continuado el estudio de los mediadores moleculares en los cuales se sustenta el efecto inmunoestimulante de los modificadores metabólicos desarrollados por nuestro grupo. Hemos demostrado la activación de genes codificantes de citocinas, péptidos antimicrobianos y de la producción de IgM e IgT utilizando tilapia y patógenos como Pseudomonas aeruginosa y Yersinia ruckeri como modelos.</p>
Diagnosis, biotechnology and laboratory (true)	Diagnóstico de Anaplasma marginale	<p>Hemos desarrollado las herramientas moleculares para el desarrollo de un ELISA para el diagnóstico de Anaplasma sp. y un</p>

		LAMP específico para <i>Anaplasma marginale</i> que es la principal causa de anaplasmosis bovina en Cuba
Veterinary medicinal products (true)	Desarrollo de un citostático para tratamiento de cáncer en mascotas	A partir del desarrollo de productos innovadores contra el cáncer desarrollados en nuestra Institución hemos comenzado la evaluación de uno de ellos con resultados preclínicos satisfactorios en perros, para su registro como tratamiento contra diferentes tipos de cancer en perros.
Vaccines (true)	Estudio post comercial de la aplicación de Gavac y Porvac	Continuamos el monitoreo del desempeño en campo de la aplicación de las vacunas Gavac y Porvac y su impacto en la salud animal y el rendimiento de las producciones. Mantenemos el acompañamiento técnico especializado para capacitar a los reguladores, los servicios veterinarios del país, de las empresas privadas y a los clientes de nuestras vacunas.
Food security (true)	Obtención de GnRH por vía sintética	Se ensayó con resultados satisfactorios una GnRH sintética producida por el CIGB comparada a una comercial para la sincronización de celo y el incremento de las vacas gestadas en el país con el objetivo de incrementar la producción de leche y la masa ganadera del país.
Feed safety (true)	Producción de fitasa para el incremento de la digestibilidad de los piensos para monogástricos	Por técnicas de ADN recombinante hemos obtenido una enzima fitasa termoestable que descompone el fitato de origen vegetal de los piensos para animales monogástricos para liberar fósforo en una forma disponible para ser absorbida por el animal y aumentar la digestibilidad de los piensos y disminuir la contaminación ambiental con menos fitato en las heces de los animales.
Control de enfermedades (true)	Programa de erradicación de la Peste Porcina Clásica en Cuba y otros	Se comenzó a aplicar a nivel nacional el nuevo esquema de vacunación aprobado por el órgano regulador de disminución de la dosis a la mitad para crías con lo cual se incrementó la cobertura de vacunas para la masa porcina del país. Sigue ejecutándose el proceso inversionista en la planta de producción para incrementar nuestras capacidades de producción e incrementar

- -

	países mediante la vacunación con Porvac	los estándares de calidad. En el Municipio Especial de la Isla de la Juventud donde se comenzó a aplicar la vacuna Porvac a finales del año 2017, se realizó un estudio de la masa que demostró que la vacunación por 8 años con la vacuna Porvac ha eliminado la circulación del virus de la PPC.
Diagnóstico, biotecnología y laboratorio (true)	Desarrollo de diagnóstico para Brucelosis bovina, y Peste Porcina Africana	Estamos desarrollando las herramientas moleculares para el diagnóstico de PPA y ya contamos con los primeros ensayos de los diagnósticos desarrollados para Brucelosis. En este último caso estamos en el proceso de obtener las muestras necesarias para la validación de estos ensayos.
Diagnóstico, biotecnología y laboratorio (true)	Diagnóstico de niveles de protección de los animales vacunados con Gavac y Porvac	Tenemos tiras inmunocromatográficas rápidas registradas que nos permiten muestrear animales vacunados y en poco tiempo en condiciones de campo nos permiten conocer el estado de protección de la masa vacunada. Estamos tratando de extender su uso en los programas de control como una herramienta de trabajo.
Vacunas (true)	Desarrollo de vacuna bivalente contra ambos genotipos virales causantes de la Enfermedad hemorrágica del Conejo	Hemos trabajado en la obtención de una vacuna bivalente contra los genotipos virales 1 y 2 causantes de EHC por vía recombinante. Concluimos el año realizando una prueba de concepto exitosa donde se retaron conejos inmunizados en las instalaciones BL3 de los laboratorios de la Defensa Civil.
Vacunas (true)	Desarrollo de vacuna contra Brucella abortus	Hemos trabajado en la obtención de una vacuna contra Brucella abortus. Hemos producido los antígenos vacunales y estamos en proceso de desarrollar los experimentos de demostración de concepto.
Vacunas (true)	Desarrollo de vacuna contra virus causantes de PPA	Hemos trabajado en la obtención de antígenos vacunales contra los virus causantes de la PPA
	Desarrollo de un nuevo candidato a	Estamos trabajando en el desarrollo tecnológico del candidato que en condiciones controladas demostró

--

Vacunas (true)	vacuna contra garrapatas con un espectro de acción más amplio	eficacia contra diferentes especies de garrapatas además de las garrapatas R. microplus.
----------------	---	--

TOR 3: HARMONISATION OF STANDARDS

2. Propuesta o desarrollo de procedimientos que facilitarán la armonización de las reglamentaciones internacionales aplicables al área principal de interés para el que ha sido designado

Proposal title	Scope/Content	Applicable Area

3. En el ejercicio de sus actividades, ¿ha identificado necesidades de investigación normativa* relevantes para la OMSA?

No

4. ¿Su Centro Colaborador mantuvo una red con otros Centros Colaboradores (CC) o Laboratorios de Referencia (LR) de la OMSA o con otras organizaciones designados para la misma especialidad con el fin de coordinar estudios científicos y técnicos?

Yes

Name of WOAHC/RL/other organisation(s)	Location	Region of networking Centre	Purpose
Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna "Bruno Ubertini" (IZSLER) que es el Laboratorio de Referencia de la OMSA para la Enfermedad hemorrágica del conejo (EHC).	Italia	Europa	Colaboración en el desarrollo del candidato bivalente contra los genotipos virales causantes de la EHC
IRTA-CReSA	España	Europa	Colaboración para el desarrollo del candidato vacunal contra PPC por vía oral
CSIC	España	Europa	Colaboración para el desarrollo del candidato vacunal contra Brucelosis bovina

TOR 4 AND 5: NETWORKING AND COLLABORATION

5. ¿Su Centro Colaborador mantuvo una red con otros CC o LR de la OMSA o con otras organizaciones de otras disciplinas con el fin de coordinar estudios científicos y técnicos?

Yes

Name of WOAHP CC/RL/other organisation(s)	Location	Region of networking Centre	Purpose
CENSA, CENPALAB, Laboratorios de la Defensa Civil	Cuba	Americas	Desarrollo de candidato Vacunal bivalente contra la EHC
CENSA	Cuba	Americas	Desarrollo de candidato vacunal contra la IA
Laboratorios de la Defensa Civil	Cuba	Americas	Desarrollo de candidato vacunal contra la brucelosis Bovina
Instituto de Medicina Veterinaria Experimental S. N. Vysheslesky" de la Academia Nacional de Ciencias de Bielorrusia	Bielorrusia	Asia and Pacific	Desarrollo de candidato vacunal contra PPA
ANSES	Francia	Europe	Desarrollo de candidato vacunal contra microbiota de garrapatas para el control de patógenos transmitidos por garrapatas
Universidad de Waterloo	Canadá	Americas	Evaluación de inmunoestimuladores de especies acuáticas
			Evaluación de neutralización viral de sueros de animales

Canadian Food Inspection Agency	Canadá	Americas	vacunados con Porvac contra diferentes genotipos virales causantes de PPC
---------------------------------	--------	----------	---

TOR 6: EXPERT CONSULTANTS

6. ¿Su Centro Colaborador puso consultores expertos a disposición de la OMSA?

No

TOR 7: SCIENTIFIC AND TECHNICAL TRAINING

7. ¿Su centro colaborador aportó asesoramiento/servicios a las solicitudes de sus Miembros en su principal área de especialización?

Yes

Se brindó asesoramiento técnico en:

- 1- La aplicación de Gavac y Porvac en Cuba.
- 2- La aplicación de Gavac en Honduras y Nicaragua
- 3.- La aplicación de Porvac en Viet Nam.

8. ¿Su Centro Colaborador impartió formación científica y técnica, según las atribuciones del mandato otorgado por la OMSA, al personal perteneciente a los Miembros de la OMSA?

Yes

a) Technical visit : 10

b) Seminars : 5

c) Hands-on training courses: 2

d) Internships (>1 month) : 1

Type of technical training provided (a, b, c or d)	Content	Country of origin of the expert(s) provided with training	No. participants from the corresponding country
A	Se realizan visitas a los usuarios de las vacunas Gavac y Porvac	Cuba y Honduras	20
B	Curso sobre Control Inmunológico de garrapatas	Uruguay	20
B	Taller para responsables de los Programas de control de garrapatas y PPC	Cuba	40
	Conferencias sobre control	Cuba	60

--

B	inmunológico de garrapatas en el Consejo Veterinario de Pinar del Río		
B	Conferencias sobre obtención de vacunas veterinarias por vía Biotecnológica	Cuba	20
B	Conferencias sobre desarrollo de la Biotecnología Agropecuaria de Cuba	Canadá	15
C	Curso de formación de promotores veterinarios 2 veces al año	Cuba	40
D	Estudios de doctorado de profesores universitarios en el CIGB y de trabajador del CIGB en Francia	Cuba	3

TOR 8: SCIENTIFIC MEETINGS

9. ¿Su centro colaborador participó, en nombre de la OMSA, en la organización de reuniones científicas relacionadas con su área principal de interés?

Yes

National/International	Title of event	Co-organiser	Date	Location	No. Participants
Internationally	BioAqua2024	Organizador	2024-05-26	Cuba	100
Internationally	TTP11	Organizador	2024-09-01	Cuba	200

TOR 9: DATA AND INFORMATION DISSEMINATION

10. Publica y difunde informaciones dentro del mandato otorgado por la OMSA que pueden ser útiles para los Miembros de la OMSA

a) Articles published in peer-reviewed journals:

22

Lianet Abuin-Denis, Elianne Piloto-Sardiñas, Apolline Maitre, Alejandra Wu-Chuang, Lourdes Mateos-Hernandez, Patricia Gonzaga Paulino, Yamil Bello, Frank Ledesma Bravo, Anays Alvarez Gutierrez, Rafmary Rodriguez Fernandez, Alier Fuentes Castillo, Luis Mendez Mellor, Angelique Foucault-Simonin, Dasiel Obregon, Mario Pablo Estrada-Garcia, Alina Rodriguez-Mallon, Alejandro Cabezas-Cruz. Differential nested patterns of Anaplasma marginale and Coxiella-like endosymbiont across Rhipicephalus microplus ontogeny. Microbiological Research.2024. (IF 6.4)

Wu-Chuang, Alejandra; Mateos-Hernandez, Lourdes; Abuin-Denis, Lianet ;Maitre, Apolline; Avellanet, Janet; Garcia, Arlem; Fuentes, Dasha; Cabezas-Cruz, Alejandro. Exploring the impact of breast cancer on colonization resistance of mouse microbiota using network node manipulation. Heliyon, 2024. (IF 3.77)

- Lianet Abuin-Denis, Elianne Piloto-Sardiñas, Apolline Maître, Alejandra Wu-Chuang, Lourdes Mateos-Hernández, Dasiel Obregon, Belkis Corona-González, Andréa Cristina Fogaça, Vaidas Palinauskas, Justė Aželytė, Alina Rodríguez-Mallon, Alejandro Cabezas-Cruz, Exploring the impact of *Anaplasma phagocytophilum* on colonization resistance of *Ixodes scapularis* microbiota using network node manipulation, *Current Research in Parasitology & Vector-Borne Diseases*, 2024. (IF 3.6)
- Piloto-Sardiñas, E., Abuin-Denis, L., Maître, A., Foucault-Simonin, A., Corona-González, B., Díaz-Corona, C., Roblejo-Arias, L., Mateos-Hernández, L., Marrero-Perera, R., Obregon, D., Svobodová, K., Wu-Chuang, A., & Cabezas-Cruz, A. Dynamic nesting of *Anaplasma marginale* in the microbial communities of *Rhipicephalus microplus*. *Ecology and Evolution*, 2024. (IF 2.91)
- Aželytė, J.; Maître, A.; Abuin-Denis, L.; Piloto-Sardiñas, E.; Wu-Chuang, A.; Žiegytė, R.; Mateos-Hernández, L.; Obregón, D.; Cabezas-Cruz, A.; Palinauskas, V. Impact of *Plasmodium relictum* Infection on the Colonization Resistance of Bird Gut Microbiota: A Preliminary Study. *Pathogens* 2024. (IF 3.7)
- On the utility of the extracted ion chromatograms for assigning the conjugation sites and side reactions in bioconjugates synthesized by the maleimide-thiol chemistry. Pousa S, Pablo E. Ramos-Bermudez, et al. *Microchemical Journal*. 2024, 204, doi: 10.1016/j.microc.2024.111025 (IF 4.8).
- A hydrolyzed N-propionylthiosuccinimide linker is cleaved by metastable fragmentation, increasing reliability of conjugation site identification in conjugate vaccines. Pablo E. Ramos-Bermudez, Pousa S, et al. *Rapid Commun. Mass Spectrom*. 2024, doi: 10.1002/rcm.9859 (IF 2.5)
- Dominant epitopes of cross-reactive anti-domain III human antibody response change from early to late convalescence of infection with dengue virus in *Journal of Medical Virology* 12.7
- Ana Laura Cano-Argüelles, Elianne Piloto-Sardiñas, Apolline Maître, Lourdes Mateos-Hernández, Jennifer Maye, Alejandra Wu-Chuang, Lianet Abuin-Denis, Dasiel Obregón, Timothy Bamgbose, Ana Oleaga, Alejandro Cabezas-Cruz, Ricardo Pérez-Sánchez (2024). Microbiota-driven vaccination in soft ticks: Implications for survival, fitness and reproductive capabilities in *Ornithodoros moubata*. *Molecular ecology*, 33(18), e17506. (IF 4.9)
- Skičková, Š., Kratou, M., Svobodová, K., Maître, A., Abuin-Denis, L., Wu-Chuang, A., ... & Cabezas-Cruz, A. (2024). Functional redundancy and niche specialization in honeybee and *Varroa* microbiomes. *International Microbiology*, 1-16. (IF 2.3)
- Maître, A., Kratou, M., Corona-Guerrero, I., Abuin-Denis, L., Mateos-Hernández, L., Mosqueda, J., ... & Cabezas-Cruz, A. (2024). Differential interactions of *Rickettsia* species with tick microbiota in *Rh. sanguineus* and *Rh. turanicus*. *Scientific Reports*, 14(1), 20674. (IF 3.8)
- Kratou, M., Maître, A., Abuin-Denis, L., Piloto-Sardiñas, E., Corona-Guerrero, I., Cano-Argüelles, A. L., ... & Cabezas-Cruz, A. (2024). Disruption of bacterial interactions and community assembly in *Babesia*-infected *Haemaphysalis longicornis* following antibiotic treatment. *BMC microbiology*, 24(1), 322. (IF 4.2)
- Aželytė, J., Maître, A., Abuin-Denis, L., Wu-Chuang, A., Žiegytė, R., Mateos-Hernandez, L., ... & Cabezas-Cruz, A. (2024). Nested patterns of commensals and endosymbionts in microbial communities of mosquito vectors. *BMC microbiology*, 24(1), 434. . (IF 4.2)
- Skičková, Š., Svobodová, K., Maître, A., Wu-Chuang, A., Abuin-Denis, L., Piloto-Sardiñas, E., ... & Cabezas-Cruz, A. (2024). Differential impact of *Paenibacillus* infection on the microbiota of *Varroa destructor* and *Apis mellifera*. *Heliyon*, 10(22). . (IF 3.4)
- "SARS-CoV-2 nucleoprotein targeted vaccines as alternative approach for vaccine development". Review. *American Journal of Biomedical Science & Research*. Thailin Lao (Manuscrito aceptado) . (IF 2.12)
- Sardina-González, T., Vargas-Hernández, M., Sordo-Puga, Y., Naranjo-Valdéz, P., Rodríguez-Moltó, M.P., Méndez-Orta, M.K., Hernández-García, M.L., Santana-Rodríguez, E., Pena-Guimaraes, W., Moreira-Rubio, A., Mateu-Hernández, R., Cabrales-Rico, A., Duarte, C.A., Pérez-Pérez, D., Suárez-Pedroso, M., 2024, Stability of closed and needle-punctured vials of Porvac® subunit vaccine against classical swine fever subjected to thermal stress. *BMC Veterinary Research* 20, 514. (IF 2.3)
- Yusmel Sordo-Puga, María Pilar Rodríguez-Moltó, Danny Pérez-Pérez, Paula Naranjo-Valdés, Talía Sardina-González, Mary Karla Méndez-Orta, Elaine Santana-Rodríguez, Milagros Vargas-Hernández, Carmen Laura Perera, Carlos A. Duarte and Marisela Suárez-

Pedroso, Porvac® subunit vaccine protects against three field isolates of classical swine fever virus. Aceptado para publicar en *Vaccines*. (IF 5.2)

Yusmel Sordo-Puga, Elaine Santana-Rodríguez, Danny Pérez-Pérez, Mary Karla Méndez-Orta, Talía Sardina-González, Milagros Vargas-Hernández, Carlos A. Duarte, María Pilar Rodríguez-Moltó, Mario P. Estrada, Aruna Ambagala and Marisela Suárez-Pedroso, Porvac® subunit vaccine induces neutralizing antibodies against all three main classical swine fever virus genotypes. Aceptada para publicar en *Archives of Virology*. (IF 2.5)

Duarte, C. A., Cabrales, A., Echevarría, R., Paneque, T., Ramírez, A. C., Casillas, D., ... & Fernández-Ortega, C. (2024). Stability in human serum and plasma of the HIV peptide drug candidate CIGB-210 and improved variants. *Biotechnology and Applied Biochemistry*. (IF 2.4)

Méndez, L. R., Rodríguez-Cornejo, T., Rodríguez-Ramos, T., Al-Hussinee, L., Velázquez, J., Campbell, J. H., ... & Dixon, B. (2024). PACAP sequence modifications modulate the peptide antimicrobial activity against bacterial pathogens affecting aquaculture. *Fish & Shellfish Immunology*, 148, 109512. (IF 4.1)

Fajei, E., Cai, W. C., Whyte, S. K., Despres, B., Dixon, B., Carpio, Y., ... & Fast, M. D. (2024). Assessing the impact of two forms of PACAP-38 (pituitary adenylate cyclase-activating polypeptide) on Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) immune response following challenge with *Flavobacterium columnare*. *Comparative Immunology Reports*, 7, 200155.

Méndez, L. R., Soto-Dávila, M., Wong-Benito, V., Rodríguez-Ramos, T., Carpio, Y., Estrada, M. P., & Dixon, B. (2024). PACAP binds conserved receptors and modulates cytokine gene expression and protein secretion in trout cell lines. *Fish & Shellfish Immunology*, 151, 109738. (IF 4.1)

Betancourt, J. L., Rodríguez-Ramos, T., Rivera, L., Carpio, Y., Estrada, M. P., Ramos, L., & Dixon, B. (2024). Immunomodulatory effects of PACAP sequence modifications in juvenile white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Comparative Immunology Reports*, 7, 200177.

b) International conferences:

25

4 TTP

10 BioAqua

10 BioHabana

1 PANVET

c) National conferences:

20

En Talleres nacionales sobre diagnóstico y vacunas veterinarias

Jornada Científica de Pinar del Río

Talleres en el MINAG, MINAL, AzCuba.

d) Other (Provide website address or link to appropriate information):

2

<https://www.cigb.edu.cu/event/bioaqua-2024/>

<https://www.zooparaz.net/ttp11/>

<https://misiones.cubaminrex.cu/es/articulo/biohabana-2024-ciencia-para-una-vida-saludable>

<https://www.panvet2024.uy/>

11. ¿Qué se hizo el año anterior para avanzar en su área principal de interés, por ej.: tecnología actualizada?

Estamos actualizando nuestro laboratorio de cultivo de células superiores para poder asumir el cultivo en suspensión.

12. Comentarios adicionales sobre su informe :

El país se encuentra en una situación económica compleja que dificulta grandemente nuestro trabajo incluida la crisis energética y los desastres naturales que este año han afectado a nuestro país. Esta crisis económica es causada entre otras cosas por el embargo económico de Estados Unidos contra Cuba y la inclusión de nuestro país en la lista unilateral de USA de países patrocinadores del terrorismo. Esto dificulta todas nuestras transacciones con bancos extranjeros, el pago de publicaciones científicas, la obtención de insumos y equipamiento para el desarrollo de nuestras actividades de investigación. A los Eventos Internacionales que organizamos no pueden asistir expertos de USA y algunos de otros países porque luego les niegan las correspondientes visas para viajar a Estados Unidos.