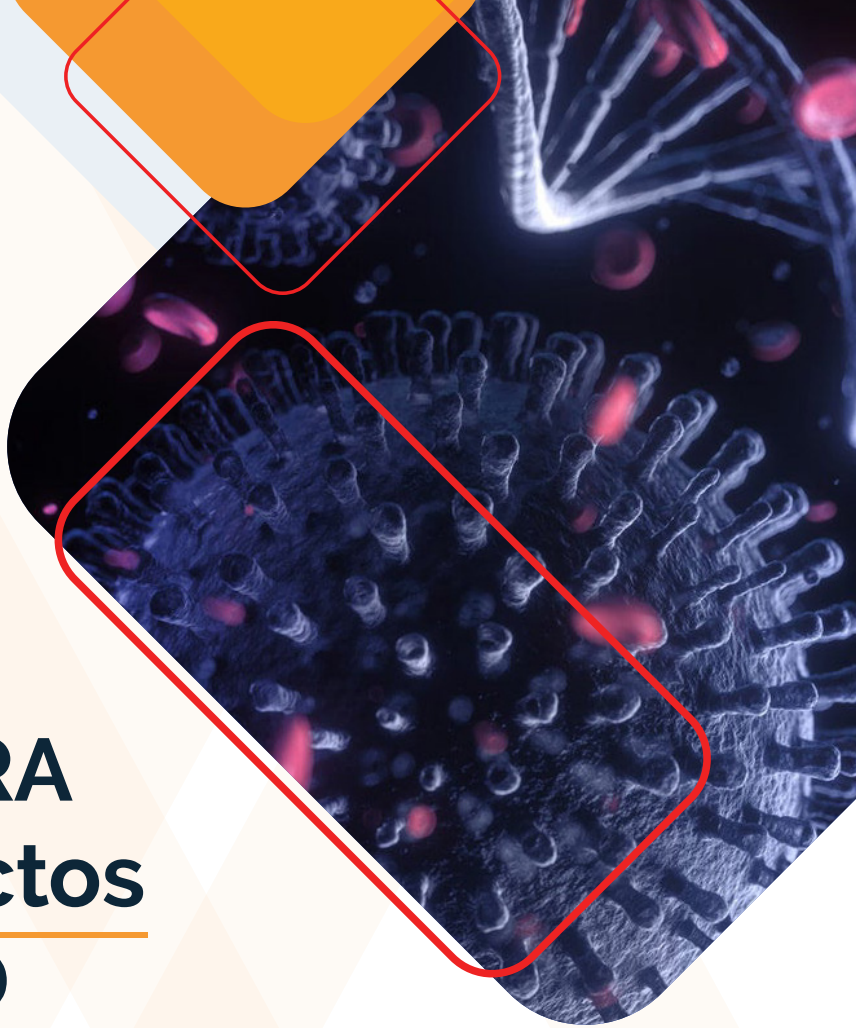
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
APLICADA PARA LA ADAPTACIÓN
AL CAMBIO CLIMÁTICO

PIA - ACC 2da Fase



CARTERA de Proyectos COVID

Autoridades UMSA:

Oscar Arnaldo Heredia Vargas
Rector UMSA

María Eugenia García Moreno
Vicerrectora UMSA

Pedro Fernando Pinto Guerrero
Secretario General UMSA

Boris Leandro Quevedo Calderon
Secretario Académico UMSA

Mauro Costantino
Jefe a.i. DIPGIS - UMSA

Ignacio Chirico Moreno
Supervisor General UMSA PIA-ACC 2da. Fase

Ivy Eliana Beltrán Jauna
Coordinadora PIA-ACC 2da. Fase Componente DIPGIS - UMSA

Elaborado por:

Carlos Rodríguez Laredo
Cristina Mejia Alarcón
Angel Alcides Tambo Apaza
Jairo Medina

El presente documento es propiedad intelectual del Departamento de Investigación, Postgrado e Interacción Social de la Universidad Mayor de San Andrés DIPGIS - UMSA. Producido en el marco de convenio de cooperación entre la Universidad Mayor de San Andrés y Cooperación para el Desarrollo de la Embajada de Suiza en Bolivia - COSUDE, sobre la base del Convenio Específico de Contribución N° 81062933 y documentos de Proyecto PRODOC: PIA-ACC 2da Fase.

Derechos Reservados © DIPGIS. Mayo 2021.

Secuenciador MinIon(NGS) Tecnología Nonapoross)

SECUENCIACIÓN DEL GENOMA COMPLETO DEL CORONAVIRUS SARS-COV-2 CON FINES DE ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS MOLECULARES EN BOLIVIA

Nombre del Coordinador	Aneth María Vasquez Michel, Ph.D.
Correo	anethvasquez@gmail.com
Presupuesto Fuente COSUDE (Bs.)	Bs. 100.000
Periodo de Ejecución	Sept.20 – Jul.21
Unidad(es) Ejecutoras	Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, SELADIS, Laboratorio de Microbiología Molecular

Objetivos del proyecto

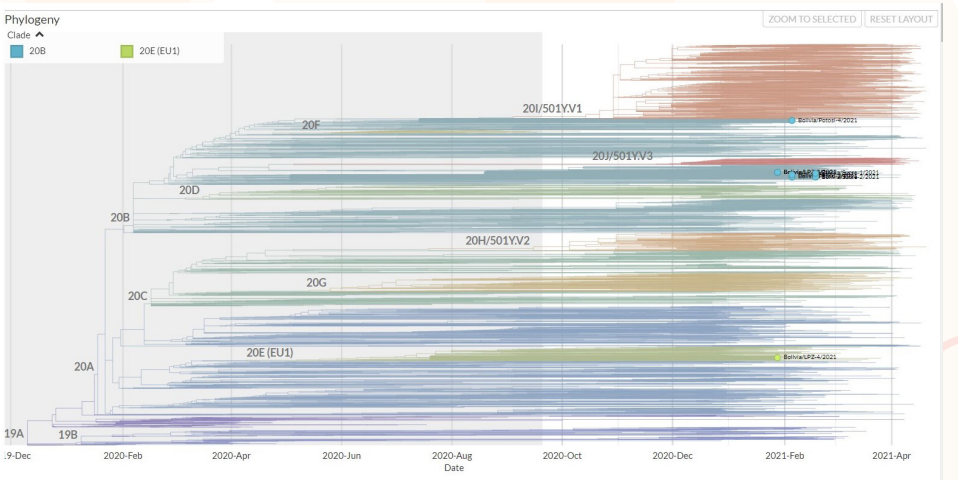
Determinar las variantes del Coronavirus (SARS-CoV-2) presentes en Bolivia y los factores de riesgo de la enfermedad COVID-19 asociados a éstos.

Integrantes del proyecto:

- Aneth Vasquez Michel (Coordinadora)
- Oscar Rollano Peñaloza (Investigador Principal)
- Lic. Carmen Delgado (Investigadora Asociada)
- Gregorio Iraola Ph.D. (Investigador Asociado)

Aliados en la ejecución del proyecto

- Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Carrera de Ciencias Químicas, Instituto de Investigaciones Químicas
- Centro Nacional de Enfermedades Tropicales CENETROP del Ministerio de Salud y Deportes
- Hospital San Pedro Claver de Chuquisaca
- Instituto Pasteur de Montevideo de Uruguay



Filogenómica: Varientes variantes de SARS-Cov-2 LP, Chq, PTSI 1ra Ola -2020

Componentes del proyecto

Componente 1. Determinar la secuencia de nucleótidos genómicos de los primeros Coronavirus (SARS-CoV-2) que ingresaron a Bolivia.

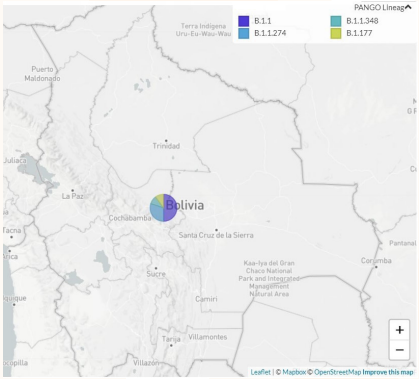
- Colección de muestras de diferentes ciudades
- Control de Calidad de Muestras
- Reverso-Transcripción
- FRM y preparado de Librerías
- Secuenciación NGS de muestras de ARN con tecnología de Nanoporos.
- Análisis bioinformático y almacenamiento de datos se realizará en el servidor CnCaBo de la UMSA.

Componente 2. Identificar los linajes de SARS-CoV-2 a los que pertenecen las variantes del Coronavirus presentes en Bolivia y determinar su origen geográfico.

- Basecalling (Conversión de señales eléctricas a secuencias)
- Control de Calidad de secuencias
- Alineamiento de genomas a genoma de Referencia

Componente 3. Identificar nuevos factores de riesgo y prevenir oportunamente nuevos rebrotes de COVID-19 mediante epidemiologia molecular del SARS-CoV-2.

- Búsqueda de Variantes genómicas (SNP Calling)
- Filogenómica
- Publicación de Articulo
- Alianza colaborativa con Instituto Pasteur de Montevideo - Uruguay.



ESTABLECIMIENTO DE UNA METODOLOGÍA DE VIGILANCIA Y MONITOREO EPIDEMIOLÓGICO BASADA EN LA CUANTIFICACIÓN DE SARS-COV2 EN AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, BOLIVIA

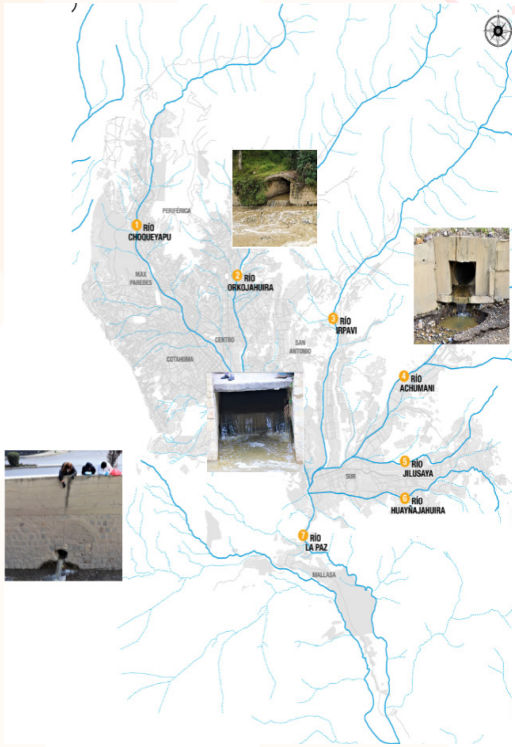
Nombre del Coordinador	Maria Teresa Alvarez Aliaga, Ph.D.
Correo	mariateresa.alvarezaliaga@gmail.com
Presupuesto Fuente COSUDE (Bs.)	Bs. 100.000
Periodo de Ejecución	Sept.20 – Jul.21
Unidad(es) Ejecutoras	Facultad de Ciencias Farmaceuticas y Bioquímicas, Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas (IIFB)

Objetivos del proyecto

Establecer una metodología de monitoreo epidemiológico y vigilancia basada en la cuantificación del SARS-CoV2 de aguas residuales del municipio de La Paz, Bolivia.

Integrantes del proyecto:

- María Teresa Alvarez Aliaga Ph.D. (Coordinadora)
- Ing. Cristhian Carrasco Villanueva Ph.D. (investigador IIDEPROQ)
- M.Sc. Gabriela Guisbert Lizarazu (Investigadora IIDEPROQ)
- M.Sc. Carlos Díaz Mercado (Investigador IIDEPROQ)
- Flavio Ghezzi Morris Ph.D. (Investigador IIF)
- Armando Ticona Bustillos Ph.D. (Investigador IIF)
- Marcelo Ramírez Ph.D. (Investigador IIF)
- Ing. Nadiezdha Valentina Godoy Aillón (Investigadora Secretaria Municipal de Gestión Ambiental, GAMLP)
- Dr. Jorge Teófilo Daza Pérez (Investigador PTAR - LP)
- Dr. Ronald Marca Quispe (Investigador IIF)
- Carlos Zambrana Torrelio (Investigador EcoHealth Alliance, USA)
- Ing. Oscar James Apaza Huanca (Investigador IBMETRO)
- Marcelo Nicolás Condori Nina (Investigador IIDEPROQ)
- Rodrigo Surculento Villalobos (Investigador IIDEPROQ)
- Bryan Alejandro Vargas Arce (Investigador IIF)
- Adalid Alfaro Flores MSc (Investigador IIFB)
- Vesna Boric Bonifaz MSc. (Investigadora INLASA)
- Lic. Marcelo Gutierrez V. (Responsable de Dx Molecular RT-PCR)
- Univ. Joselyn Pozo (Auxiliar de Investigación Bioquímica)
- Univ. Abelardo Mamani (Auxiliar de Investigación Bioquímica)
- Univ. Esther Paco (Pasante – Ing Ambiental)
- Univ. Daniel Zabala (Pasante – Ing Ambiental)



Aliados en la ejecución del proyecto

- Facultad de Ingeniería, Ingeniería Química, Instituto de Investigación y Desarrollo de Procesos Químicos (IIDEPROQ).
- Insituto Nacional de Laboratorios en Salud (INLASA) del Ministerio de Salud y Deportes.

Componentes del proyecto

- **Detección rápida de SARS COV2 en muestras de agua y lodo en los sitios de muestreo de las cámaras de descarga cloacales del municipio de La Paz.**

- Metodologías de concentración, extracción y purificación de partículas virales de SARS CoV2 que permitan rendimientos de recuperación altos para poder referir la concentración de partículas virales por volumen o masa de agua o lodo residuales.
- Curvas estándar para la cuantificación de carga viral
- Estandarización de las metodologías de extracción de RNA y detección por RT PCR
- Estandarización y optimización de la técnica de RT LAMP para la determinación y cuantificación de partículas virales SARSCoV2 en aguas residuales.

- **Análisis de trabajo a campo e informático**

- Evaluación de la correlación de parámetros biológicos, químicos y físicos que determinan la contaminación en los lugares de muestreo.
- Descripción del grado de perturbación antrópica en los cuerpos de agua estudiados para establecer la vigilancia epidemiológica en aguas residuales.
- Establecimiento de Mapas de calor “Heat maps” para monitorear cargas virales crecientes o decrecientes de acuerdo con los datos recopilados y analizados de muestras cloacales de los macrodistritos del municipio de La Paz.

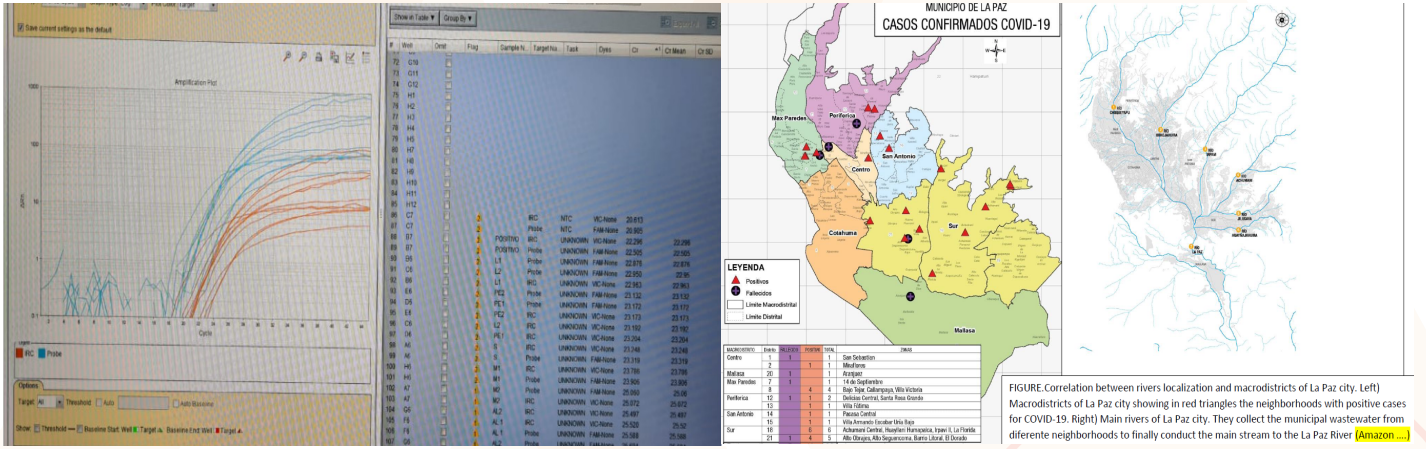


FIGURE.Correlation between rivers localization and macrodistricts of La Paz city. Left) Macrodistricts of La Paz city showing in red triangles the neighborhoods with positive cases for COVID-19. Right) Main rivers of La Paz city. They collect the municipal wastewater from diferente neighborhoods to finally conduct the main stream to the La Paz River (Amazon ....)

Campaña de recolección de residuos de bioseguridad (barbijos, guantes y trajes desechables)

GESTIÓN DE RESIDUOS DE BIOSEGURIDAD Y APROVECHAMIENTO PARA LA GENERACIÓN DE PRODUCTOS DE VALOR AGREGADO A TRAVÉS DE PROCESOS QUÍMICOS

Nombre del Coordinador	Luis Gagarín Lopez Nina, Ph.D.
Correo	llopez@umsa.bo, lglopez@fcpn.edu.bo
Presupuesto Fuente COSUDE (Bs.)	Bs. 100.000
Periodo de Ejecución	Sept.20 – Jul.21
Unidad(es) Ejecutoras	Facultad de Ciencias Puras y Naturales (FCPN), Ciencias Químicas, Instituto de Investigaciones Químicas (IIQ)

Objetivos del proyecto

Generar una gestión de residuos de bioseguridad (barbijos, guantes y trajes desechables) incluyendo su conversión en productos de valor agregado como el carbón activado y/o biochar, que contribuya como base científica para el desarrollo de un proceso apto para el aprovechamiento de residuos de bioseguridad, así como, de materiales similares de generación masiva a nivel municipal y nacional.

Integrantes del proyecto:

- Luis Gagarin López Nina, PhD (Coordinador)
- Sulema Nieves Valdez Castro, PhD (Investigador Principal)
- Saul Cabrera Medina, PhD (Investigador)
- Jorge Velasco Calsina, PhD (Investigador)
- M.Sc. Noemí Tirado (Investigadora)
- M.Sc. Gina Torres (Investigadora)
- Lic. Edgar Llave V. (Investigador)
- MSc. Harold F. Perez P. (Investigador)
- Ing. Sergio Zambrana (Investigador)
- Giancarla X. Martinez P. (Tesista de grado)
- Rodrigo Surculento Villalobos (Tesista de grado)

Aliados en la ejecución del proyecto

- Facultad de Medicina, Instituto de Genética.
- Facultad de Ingenieria: Instituto de Investigación y Desarrollo de Procesos Químicos (IIDEPROQ).
- Escuela Militar de Ingeniería (EMI) - Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología (DNICYT).
- Gobierno Autónomo Municipal GAM La Paz : Empresa Municipal de Áreas Verdes, Parques y Forestación (EMAVERDE).

Aplicación de Biochar en Plantines Municipales

Componentes del proyecto

• **Marco Conceptual y Metodológico**
- Compilación de literatura técnica y análisis.
- Protocolo consensuado y difundido para la separación y recolección de residuos domiciliarios de bioseguridad.

• **Analisis de Laboratorio**
- Procesos a escala laboratorio ejecutados para la conversión de residuos domiciliarios de bioseguridad en carbón activado y biochar.
- Diseñar y construir un prototipo de reactor pirolítico para la conversión de residuos domiciliarios de bioseguridad en carbón activado y biochar a escala laboratorio.
- Determinar las propiedades del carbón activado y biochar como ser i) el área superficial específica, ii) la capacidad de retención de agua, iii) la densidad y iv) la capacidad de adsorción de metales pesados.

• **Aplicación Inicial y Piloto de productos obtenidos**
- Aplicación de la primera generación de biochar en 48 plantines cubresuelos
- Aplicación de la segunda generación de biochar en 48 plantines florales
- Aplicación de la segunda generación de biochar en 48 plantines arbustivas
- Aplicación de la segunda generación de biochar en 48 plantines
- Aplicación de carbón activado como elemento filtrante: Adsorción de arsénico en medios acuosos y Capa adsorbente en máscara de seguridad.

Reactor pirolítico

DESARROLLO Y VALIDACIÓN DEL DIAGNÓSTICO MOLECULAR DE COVID 19 POR ELECTROFORESIS CAPILAR: MÉTODO ALTAMENTE RESOLUTIVO

Nombre del Coordinador	Magda Susana Revollo Zepita, Ph.D
Correo	susanarevollo@hotmail.com
Presupuesto Fuente COSUDE (Bs.)	Bs. 100.000
Periodo de Ejecución	Sept.20 – Jul.21
Unidad(es) Ejecutoras	Ciencias Farmacéuticas y Bioquimicas, Instituto SELADIS

Objetivos del proyecto

Desarrollar y validar el diagnóstico molecular de COVID 19 por electroforesis capilar.

La Electroforesis Capilar, es un método realizado en una plataforma automatizada, permite identificar los 3 genes principales del virus con una resolucion elevada. Esta técnica permite confirmar aquellos resultados discordantes o poco resolutivos que muestra el RT-PCR en tiempo real.

Integrantes del proyecto:

- Magda Susana Revollo Zepita (Coordinadora)
- Marcos Ariel Conde Chipana (investigador Principal)
- Yashira Alejandra Cerruto Nuñez (Asistente de investigación)
- Jorgia Callapa Rafael (Investigadora Asociada)
- Omar Rocabado Callisaya (Investigador Asociado)
- Cinthia Yhasmira Cuellar Imaña (Investigadora Asociada)

Aliados en la ejecución del proyecto

LABOGEN.

Componentes del proyecto

• **Marco Conceptual y Metodológico**
- Compilación de literatura técnica y análisis.
- Protocolo.

• **Analisis de Laboratorio y Validación**
- Muestras de pacientes con resultados que presenten curvas cercanas al umbral límite de positividad en la prueba RT–qPCR, visibilizado en las curvas de amplificación.

• **Validar la prueba de electroforesis capilar para el diagnóstico molecular de COVID 19.**
- Metodología aprobada por SEDES-La Paz.
- Servicio adicional de SELADIS a la población paceña con diagnóstico de COVID-19 de mayor poder de discriminación que el RT-qPCR, dado que identifica 3 genes.

Equipo del Laboratorio de
Genética Molecular del Instituto SELADIS

Equipo de Investigadores del Laboratorio de
Genética Molecular del Instituto SELADIS

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Embajada de Suiza

Cooperación Suiza en Bolivia

Departamento de Investigación, Postgrado e Interacción Social - DIPGIS
Av. 6 de Agosto 2170 Edificio Hoy, piso 14. Telf.: (591-2)2442464 - 2443626 Fax: (591-2)2443375
www.dipgis.umsa.bo • dipgis@umsa.bo