

## **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

### **CONVOCATORIA 2021**

#### **I.- DATOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

|                                                                                                                                      |                               |                                                                                                                                                   |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>1. Título:</b><br>Prevalencia de anticuerpos neutralizantes anti-SARS-CoV2 en muestras de plasma humano convaleciente de COVID-19 |                               |                                                                                                                                                   |                     |
| <b>Director del Proyecto:</b><br>Ing. Boris Villacrés, M.Sc.                                                                         |                               |                                                                                                                                                   |                     |
| <b>Escuela / Facultad:</b><br>Facultad de Ciencias de la Salud                                                                       |                               | <b>Centro de Investigación:</b><br>Otro<br>Si marcó la opción otro especifique:<br>Centro de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud |                     |
| <b>Duración:</b>                                                                                                                     | <b>Fecha de inicio:</b>       | 3/1/21                                                                                                                                            | <b>Total meses:</b> |
|                                                                                                                                      | <b>Fecha de finalización:</b> | 01/03/2022                                                                                                                                        | 12                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>2. Justificación:</b> (Describa cómo se alinea el proyecto con las líneas de investigación del área al que pertenece)</p> <p>La humanidad ha sufrido la aparición de enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes. “La Plaga de Justiniano” fue primera pandemia reportada en los años 541-542 (Pérez et al., 2020). En el 2019, la enfermedad causada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2, descubierto en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei-China, fue declarada pandemia por la Organización Mundial de Salud (OMS) y ha puesto en emergencia sanitaria tanto a los países del mundo como a la comunidad científica (Pérez et al., 2020). Los esfuerzos de los investigadores se han concentrado en detener la evolución y propagación de COVID-19, a través del desarrollo tanto de vacunas como tratamientos terapéuticos y preventivos (González, 2020).</p> <p>Los anticuerpos neutralizantes son inmunoglobulinas producidas por linfocitos B, que han probado ser útiles en el diagnóstico y tratamiento de varias enfermedades infecciosas y</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

podrían ser utilizados para estudiar la inmunidad frente al nuevo coronavirus (Machado et al., 2006; Tan et al., 2020). Los anticuerpos neutralizantes anti-SARS-CoV-2 se unen al dominio de unión del receptor (RBD) presente en las glicoproteínas espiga (S) de la superficie de la cápside, utilizadas por el virus para reconocer e ingresar a las células hospedadoras. Se conoce que la interacción entre el receptor RBD de la proteína espiga con el receptor de ACE2 (enzima convertidora de angiotensina 2), ubicado en la superficie celular en células hospedadoras, desencadena cambios conformacionales irreversibles en las proteínas de pico que permiten la fusión con la membrana celular. Estos tienen el potencial de alterar el curso de la infección en el huésped infectado, eliminar el virus o proteger a un individuo no infectado que esté expuesto al virus (Wang et al., 2020).

Además, los anticuerpos neutralizantes son una poderosa herramienta para detectar inmunidad frente a SARS-CoV-2 y son un instrumento cada vez más utilizado en el tratamiento de diversas enfermedades infecciosas (García Merino, 2011).

**3. Relevancia científica:** (Señale cuál es el aporte al conocimiento científico que pretende alcanzar en el campo de investigación específico en el que se inscribe este proyecto)

El presente estudio pretende determinar la presencia de anticuerpos neutralizantes contra SARS-CoV-2 en pacientes convalcientes de COVID-19, con el objetivo de estudiar la inmunidad generada por el sistema inmune humano.

**4. Planteamiento del problema de Investigación:** (Incluya las preguntas de investigación)

El rápido avance de la pandemia causada por SARS-CoV-2 ha afectado no sólo a la salud poblacional, también a la economía y desarrollo de los países. Por ello, resulta indispensable investigar cómo responde el sistema inmune de la población que ha sido infectada y que se ha recuperado de COVID-19.

Se conoce que durante el desarrollo de inmunidad frente al ataque de patógenos el sistema inmune produce los anticuerpos IgG, IgM y anticuerpos neutralizantes (Machado et al., 2006). En el presente estudio se basa en el análisis de dichas proteínas.

Preguntas de investigación:

- ¿Las personas que sufrieron COVID-19 (población en estudio) presentan anticuerpos neutralizantes en su plasma sanguíneo?
- ¿Hasta cuántos meses después de haber sufrido COVID-19 se puede observar la presencia de anticuerpos neutralizantes y/o IgG? Nota: esto dependerá de la antigüedad de las muestras que se logren conseguir.
- ¿En qué proporción de la población analizada, la presencia o ausencia de IgG está relacionada con la existencia de anticuerpos neutralizantes?

**5. Objetivos:**

### 5.1 General:

Determinar la presencia de anticuerpos neutralizantes anti SARS-CoV2 en muestras de plasma humano de al menos 2 meses de convalecencia por COVID-19

### 5.2 Objetivos Específicos: (De acuerdo con las preguntas de investigación)

- Determinar la presencia o ausencia de inmunoglobulinas G y M anti SARS-CoV2 en 96 muestras de plasma de personas que sufrieron COVID-19 hace al menos 2 meses.
- Contrastar la presencia o ausencia de anticuerpos neutralizantes con el de las inmunoglobulinas G y M en muestras de plasma convaleciente por COVID-19 de al menos 2 meses.

### 6. Alcances y Limitaciones: (Hasta dónde se investigará y qué no se investigará)

El estudio se realizará cualitativamente sobre una población recuperada de COVID durante un periodo de tiempo limitado, que dependerá de la naturaleza de las muestras obtenidas. Al ser un virus emergente, el tiempo de prevalencia en la población aumenta día a día.

### 7. Estado de la cuestión (Estado del arte/breve marco referencial)

La enfermedad COVID-19, causada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-19, se ha extendido rápidamente por todo el mundo desde su primer reporte en 2019, a tal punto de convertirse en una emergencia internacional en salud pública (Yang et al., 2020). Cada vez son más las investigaciones que se enfocan en estudiar el proceso infeccioso, entender la respuesta humoral, hallar un tratamiento efectivo y en desarrollar vacunas. Existe mucho interés en estudiar los anticuerpos neutralizantes y su capacidad para detener evitar que el virus infecte las células (García Merino, 2011; González, 2020; Jiang et al., 2020; Machado et al., 2006; Tan et al., 2020; Wang et al., 2020).

Estas inmunoglobulinas, generadas específicamente por los linfocitos B del sistema inmunológico durante la inmunidad adaptativa humoral, tienen múltiples ventajas (Machado et al., 2006) entre las que se destaca su empleo para examinar inmunidad (Wajnberg, Amanat, et al., 2020) y su uso en la prevención y tratamiento de la enfermedad (Jiang et al., 2020). Wajnberg et al., descubrieron que los anticuerpos neutralizantes contra la proteína espiga (Spike) del SARS-CoV-2 persistieron durante al menos 5 meses después de la infección. Estos resultados preliminares sugieren que la posibilidad de reinfección puede ser menor de lo que se teme actualmente (Wajnberg, Amanat, et al., 2020; Wajnberg, Mansour, et al., 2020).

Con este estudio se pretende examinar el estado de la inmunidad poblacional a través del análisis de anticuerpos neutralizantes en muestras de plasma humano convaleciente de COVID-19.

**8. Propuesta Metodológica:** (Describa cómo va a desarrollar la investigación y las técnicas que va a utilizar)

**8.1 Tipo de Investigación:**

Estudio descriptivo transversal.

**8.2 Estructura de análisis:**

El estudio incluirá a 96 individuos que hayan sido infectados por el SARS-CoV-2 y que se hayan recuperado hace al menos 2 meses. Los voluntarios serán registrados, informados sobre la investigación y firmarán voluntariamente los consentimientos informados para poder ingresar al estudio. Posteriormente, se extraerá una muestra sanguínea de cada uno. Las muestras se almacenarán y transportarán a -20°C, para luego procesarlas y obtener 2 ml de plasma sanguíneo. Luego, se analizará el plasma según los protocolos descritos en los kits para detectar la presencia de anticuerpos neutralizantes en plasma humano “SARS-CoV-2 Surrogate Virus Neutralization Test Kit” de la casa comercial GeneScript (RUO) y el kit de detección rápida de inmunoglobulinas G y M anti SARS-CoV-2 “COVID – 19 IgG /IgM Rapid Test Cassette (Whole Blood / Serum / Plasma)” de la casa comercial Spring Healthcare AG (IVD).

Finalmente, los resultados serán analizados estadísticamente y luego se reportarán las conclusiones y recomendaciones a los organismos pertinentes

**8.3 Diseño y aplicación de instrumentos:**

Los análisis de detección cualitativa de anticuerpos neutralizantes anti-SARS-CoV-2, IgG e IgM se realizarán a partir de muestras de plasma humano convaleciente de COVID-19 de al menos 2 meses de haber sufrido la infección. Para esto, las personas serán contactadas por los investigadores, utilizando la información de la base de datos del Hospital Bicentenario; y deberán acercarse voluntariamente. No es necesario que asistan en ayunas o en alguna condición especial.

Una vez que los participantes asistan al Hospital Bicentenario, donde se extraerán las muestras, serán informados sobre la naturaleza del estudio, su propósito, los procedimientos para precautelar su información confidencial. Luego, los investigadores llenarán el formulario de recolección de datos, se les entregará los consentimientos informados para que los revisen y los firmen (voluntariamente). Seguidamente, los voluntarios ingresarán al laboratorio respetando todas las medidas de seguridad implementadas en el Hospital Bicentenario para que se les extraiga una sola muestra de sangre por paciente en un tubo tapa lila con anticoagulante. Este procedimiento tomará alrededor de 15 minutos por cada muestra. La información obtenida de cada paciente será almacenada en los archivos de los laboratorios de la Universidad de los Hemisferios para mantener su confidencialidad, para el procesamiento y análisis de las muestras, únicamente se trabajará con el identificador de cada muestra (según se detalla en la columna 1 de la y de ninguna manera se digitalizará la información personal de cada participante.

El propósito de la extracción de muestras es analizar la presencia o ausencia de anticuerpos neutralizantes, IgG e IgM anti SARS-CoV-2.

### 7.1. Procesamiento de muestras.

Se extraerán aproximadamente 3 ml de sangre de cada participante en un tubo estéril tapa lila (con anticoagulante EDTA). Luego, se centrifugarán las muestras durante 10 minutos a 1000 g. Seguidamente se extraerá 1 ml de plasma que será almacenado a -20°C. Las muestras deberán ser manejadas como si fueran potencialmente infecciosas, tomando en cuenta las medidas de bioseguridad pertinentes.

Una vez obtenidas todas las muestras (aproximadamente en una semana), estas serán transportadas a los laboratorios de la Unidad Técnica de Genética y Biología Molecular del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, donde los investigadores del proyecto realizarán la detección de anticuerpos neutralizantes, IgG e IgM anti-SARS-CoV-2.

#### Detección de anticuerpos neutralizantes:

Antes de iniciar el protocolo se deberá llevar todos los reactivos del kit a temperatura ambiente y después de utilizarse serán almacenados nuevamente de 2°C a 8 °C. Todas las muestras y controles deberán ser agitados en un vórtex antes de analizarse.

La detección de anticuerpos neutralizantes anti-SARS-CoV-2 se realizará siguiendo las directrices del Kit “SARS-CoV-2 Surrogate Virus Neutralization Test Kit”, que es un ELISA de bloqueo que mimetiza el proceso de neutralización del virus:

- Diluir el conjugado HRP-RBD con la solución búfer HRP en proporciones 1:1000.
- Preparar la solución de lavado 20X diluyéndola a una concentración de 1X.
- Diluir las muestras y los controles positivos y negativos con la búfer de dilución de muestras en una proporción 1:9.
- En tubos separados, mezclar las solución HRP-RBD con las diluciones del control positivo, control negativo y las muestras en una proporción 1:1, por ejemplo 60 µl del control positivo con 60 µl de la solución HRP-RBD.
- Incubar las muestras durante 30 min a 37°C.
- Añadir 100 µl de cada mezcla (controles positivo, negativo, muestras) en un pocillo dentro del microplato para ELISA, se recomienda realizar dos repeticiones de cada control.
- Cubrir el microplato con el sellador de microplatos e incubar a 37°C por 15 min.
- Remover el sellador de microplatos y lavar 4 veces el plato con 260 µl de la solución de lavado 1X
- Golpear firmemente el plato contra una toalla o un pedazo de papel para eliminar residuos de líquido en los pocillos.
- Añadir 100 µl de la solución TMB en cada pocillo e incubar el plato en la oscuridad a 20°C - 25°C durante 15 min, activar el cronómetro después de la adición de la solución TMB al primer pocillo.
- Añadir 50 µl de la solución de la solución de paro en cada pocillo.
- Leer la absorbancia de cada pocillo en un lector de placas ELISA a 450 nm, inmediatamente y anotar los resultados.

## Detección de inmunoglobulinas G y M anti SARS-CoV-2:

La detección de inmunoglobulinas se realizará siguiendo las directrices del kit de detección rápida de inmunoglobulinas G y M anti SARS-CoV-2 “COVID - 19IgG / IgM Rapid Test Cassette (WholeBlood / Serum / Plasma)” de la casa comercial Spring Healthcare AG (IVD):

- Antes de iniciar la prueba, llevar el casete, muestras, buffer y los controles a temperatura ambiente.
- Colocar el casete en una superficie limpia y nivelada.
- Utilizando las pipetas descartables del kit, transferir 1 gota de plasma al pocillo de la muestra.
- Agregar una gota de la buffer e incubar a temperatura ambiente durante 10 a 15 minutos.
- Interpretar los resultados, verificando que el control positivo se torne de color rojo-púrpura y anotar los resultados.

Los investigadores de la Universidad de los Hemisferios serán responsables de la custodia de las muestras humanas desde extracción y procesamiento, hasta su destrucción al finalizar el estudio (autoclavado y desecho). Las muestras serán mantenidas a -20°C durante su transporte y almacenamiento en los laboratorios de Microbiología General de la Universidad de los Hemisferios y también durante su procesamiento en los laboratorios de la Unidad Técnica de Genética y Biología Molecular – HCAM. Los participantes de la investigación recibirán una notificación vía correo electrónico o SMS, con los resultados del análisis de su muestra, se dará una asesoría sobre la interpretación de los resultados.

## 9. Referentes Bibliográficos:

- García Merino, A. (2011). Anticuerpos monoclonales. Aspectos básicos. *Neurología*, 26(5), 301–306. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2010.10.005>
- González, G. (2020). Ciencias de la Información y COVID-19. *Revista Cubana de Información En Ciencias de La Salud*, 31(3), 1–3.
- Jiang, S., Zhang, X., Yang, Y., Hotez, P., & Du, L. (2020). Neutralizing antibodies for the treatment of COVID-19. *Nature Biomedical Engineering*, 4, 1134–1139. <https://doi.org/10.1016/j.apsb.2020.10.025>
- Machado, N., Téllez, G., & Castaño, J. (2006). Anticuerpos monoclonales: desarrollo físico y perspectivas terapéuticas. *Asociación Colombiana de Infectología*, 10(3), 186–197.
- Pérez, M., Gómez, J., & Dieguez, R. (2020). Características clínico epidemiológicas de la COVID-19. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(2), e\_3254.
- Tan, C. W., Chia, W. N., Qin, X., Liu, P., Chen, M. I. C., Tiu, C., Hu, Z., Chen, V. C. W., Young, B. E., Sia, W. R., Tan, Y. J., Foo, R., Yi, Y., Lye, D. C., Anderson, D. E., & Wang, L. F. (2020). A SARS-CoV-2 surrogate virus neutralization test based on antibody-mediated blockage of ACE2–spike protein–protein interaction. *Nature Biotechnology*, 38, 1073–1078. <https://doi.org/10.1038/s41587-020-0631-z>
- Wajnberg, A., Amanat, F., Firpo, A., Altman, D. R., Bailey, M. J., Mansour, M., McMahon,

M., Meade, P., Mendu, D. R., Muellers, K., Stadlbauer, D., Stone, K., Strohmeier, S., Simon, V., Aberg, J., Reich, D. L., Krammer, F., & Cordon-Cardo, C. (2020). Robust neutralizing antibodies to SARS-CoV-2 infection persist for months. *Science*, 370, 1227–1230. <https://doi.org/10.1126/science.abd7728>

Wajnberg, A., Mansour, M., Leven, E., Bouvier, N., Patel, G., Firpo, A., Mendu, R., Jhang, J., Arinsburg, S., Gitman, M., Houldsworth, J., Baine, I., Simon, V., Aberg, J., Krammer, F., Reich, D., & Cordon-Cardo, C. (2020). Humoral immune response and prolonged PCR positivity in a cohort of 1343 SARS-CoV 2 patients in the New York City region. *MedRxIV*, 1–17. <https://doi.org/10.1101/2020.04.30.20085613>

Wang, C., Li, W., Drabek, D., Okba, N. M. A., van Haperen, R., Osterhaus, A. D. M. E., van Kuppeveld, F. J. M., Haagmans, B. L., Grosveld, F., & Bosch, B. J. (2020). A human monoclonal antibody blocking SARS-CoV-2 infection. *Nature Communications*, 11(1), 1–6. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16256-y>

Yang, Y., Xiao, Z., Ye, K., He, X., Sun, B., Qin, Z., Yu, J., Yao, J., Wu, Q., Bao, Z., & Zhao, W. (2020). SARS-CoV-2: characteristics and current advances in research. *Virology Journal*, 17, 1–17. <https://doi.org/10.1186/s12985-020-01369-z>

**10. Productos esperados:** (Artículos, libros, conferencias, capítulos de libro, ponencias...)

Se contribuirá con información para el estudio, prevención y control de SARS-CoV-2.

Se conocerá la relación entre la presencia de anticuerpos neutralizantes versus inmunoglobulinas G y M.

Se realizará una publicación en una revista científica.

**11. Impacto esperado sobre la colectividad:** (Breve reseña de cómo se articula el proyecto con: i) los Objetivos de Desarrollo Sostenible, o alguna(s) de sus metas específicas, y ii) con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo del Ecuador)

Los resultados alcanzados permitirán analizar el estado de protección frente a SARS-CoV-2 de las personas que han superado la enfermedad COVID-19 (población de estudio), por lo que se relaciona con el área de conocimiento de ciencias en la disciplina científica de las ciencias médicas, objetivo salud (definido por la UNESCO) y con el ODS 3 de salud y bienestar. Además, se alinea con el objetivo 1.6 del Plan Nacional de Desarrollo del Ecuador (garantizar el derecho a la salud...).

**12. Sostenibilidad del proyecto:** (Indicar las acciones que se prevén realizar para garantizar que los objetivos e impactos del proyecto se mantengan en el tiempo, una vez que finalice)

Se pretende publicar los hallazgos obtenidos como un aporte científico a la comunidad que lucha contra COVID-19.

El análisis de anticuerpos neutralizantes podrá realizarse en otras poblaciones de estudio, para conocer su estado de salud, en relación con la producción de anticuerpos neutralizantes frente a SARS-CoV-19. Este tipo de estudios podrían extrapolarse en investigaciones sobre otras enfermedades infecciosas.

Adicionalmente, conocer la duración de la inmunidad frente a SARS-CoV-19, así como la detección de anticuerpos neutralizantes, permitirá evaluar la necesidad de vacunas en la población. También se podría utilizar esta prueba para validar la presencia de anticuerpos en tratamientos de plasma convaleciente.

## II.- RECURSOS HUMANOS

|                                                     |                                                                                                            |                                              |                                          |                                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Nombre Completo</b>                              | Boris Hernán Villacrés Granda                                                                              |                                              |                                          |                                         |
| <b>Fecha de nacimiento</b>                          | 13/03/1988                                                                                                 |                                              |                                          |                                         |
| <b>Cédula de Identidad/Pasaporte</b>                | 1716866072                                                                                                 |                                              |                                          |                                         |
| <b>Área académica</b>                               | ODONTOLOGÍA                                                                                                |                                              |                                          |                                         |
| <b>Categoría del investigador/a</b>                 | <b>Director</b><br><input checked="" type="radio"/>                                                        | <b>Investigador</b><br><input type="radio"/> | <b>Auxiliar</b><br><input type="radio"/> | <b>Técnico</b><br><input type="radio"/> |
| <b>Teléfono de contacto</b>                         | +593992567254                                                                                              |                                              |                                          |                                         |
| <b>Título académico e institución que lo emitió</b> | Ing. en Biotecnología - UFA-ESPE.<br>M.Sc. Industrial and Commercial Biotechnology - Newcastle University. |                                              |                                          |                                         |

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| <b>Nombre Completo</b>               | Elius Andrés Paz Cruz |
| <b>Fecha de nacimiento</b>           | 08/07/1988            |
| <b>Cédula de Identidad/Pasaporte</b> | 1715478895            |
| <b>Área académica</b>                | GENÉTICA              |

|                                                     |                                          |                                                         |                                          |                                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Categoría del investigador/a</b>                 | <b>Director</b><br><input type="radio"/> | <b>Investigador</b><br><input checked="" type="radio"/> | <b>Auxiliar</b><br><input type="radio"/> | <b>Técnico</b><br><input type="radio"/> |
| <b>Teléfono de contacto</b>                         | +593999740023                            |                                                         |                                          |                                         |
| <b>Título académico e institución que lo emitió</b> | Ing. en Biotecnología - UFA-ESPE         |                                                         |                                          |                                         |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         |                                          |                                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Nombre Completo</b>                              | Guillermo Mauricio Aguirre Balseca                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |                                          |                                         |
| <b>Fecha de nacimiento</b>                          | 17/10/1971                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         |                                          |                                         |
| <b>Cédula de Identidad/Pasaporte</b>                | 1705523445                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         |                                          |                                         |
| <b>Área académica</b>                               | ODONTOLOGÍA                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |                                          |                                         |
| <b>Categoría del investigador/a</b>                 | <b>Director</b><br><input type="radio"/>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Investigador</b><br><input checked="" type="radio"/> | <b>Auxiliar</b><br><input type="radio"/> | <b>Técnico</b><br><input type="radio"/> |
| <b>Teléfono de contacto</b>                         | +593998362051                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         |                                          |                                         |
| <b>Título académico e institución que lo emitió</b> | Odontólogo - UCE<br>Especialidad en Endodoncia - UCE<br>Especialidad en Rehabilitación Oral - USFQ<br>Maestría en Docencia Universitaria e Investigación N<br>- Universidad de Loja<br>Ph.D en Endodoncia - Universidad Estatal Paulista<br>Brasil<br>Especialidad en Implantología - Universidad de<br>Maringá UNINGA |                                                         |                                          |                                         |

|                                                     |                                               |                                              |                                                     |                                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Nombre Completo</b>                              | Daniela Yazmín Armijos Ríos                   |                                              |                                                     |                                         |
| <b>Fecha de nacimiento</b>                          | 17/11/1998                                    |                                              |                                                     |                                         |
| <b>Cédula de Identidad/Pasaporte</b>                | 1105975260                                    |                                              |                                                     |                                         |
| <b>Área académica</b>                               | ESTUDIANTE DE LA FACULTAD DE                  |                                              |                                                     |                                         |
| <b>Categoría del investigador/a</b>                 | <b>Director</b><br><input type="radio"/>      | <b>Investigador</b><br><input type="radio"/> | <b>Auxiliar</b><br><input checked="" type="radio"/> | <b>Técnico</b><br><input type="radio"/> |
| <b>Teléfono de contacto</b>                         | +593999740023                                 |                                              |                                                     |                                         |
| <b>Título académico e institución que lo emitió</b> | Bachiller en Ciencias - Colegio La Inmaculada |                                              |                                                     |                                         |

|                                                     |                                                                                                                                  |                                                         |                                          |                                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Nombre Completo</b>                              | María José Burbano                                                                                                               |                                                         |                                          |                                         |
| <b>Fecha de nacimiento</b>                          | 24/08/1989/                                                                                                                      |                                                         |                                          |                                         |
| <b>Cédula de Identidad/Pasaporte</b>                | 1714769666                                                                                                                       |                                                         |                                          |                                         |
| <b>Área académica</b>                               | ODONTOLOGÍA                                                                                                                      |                                                         |                                          |                                         |
| <b>Categoría del investigador/a</b>                 | <b>Director</b><br><input type="radio"/>                                                                                         | <b>Investigador</b><br><input checked="" type="radio"/> | <b>Auxiliar</b><br><input type="radio"/> | <b>Técnico</b><br><input type="radio"/> |
| <b>Teléfono de contacto</b>                         | +593987673963                                                                                                                    |                                                         |                                          |                                         |
| <b>Título académico e institución que lo emitió</b> | Odontóloga - UCE<br>Especialidad en Endodoncia – UCE<br>M.Sc. en Ciencias de la Salud - Faculdade do centro Oeste Paulista FACOP |                                                         |                                          |                                         |

### III.- RECURSOS ECONÓMICOS

| Actividades                          | Rubros            | Recursos                                             | Costo unitario | Costo total | Fuente de financiamiento |
|--------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------|----------------|-------------|--------------------------|
| Procesamiento y análisis de muestras | <b>Materiales</b> | Agujas toma múltiple 21 G Vacuette (para vacutainer) | 18.00          | 18.00       | UDICIS                   |
| Procesamiento y análisis de muestras | <b>Materiales</b> | Algodón Hidrofílico                                  | 3.00           | 3.00        | UDICIS                   |
| Procesamiento y análisis de muestras | <b>Materiales</b> | Capuchones para agujas vacutainer                    | 2.00           | 2.00        | UDICIS                   |
| Procesamiento y análisis de muestras | <b>Materiales</b> | Cofias                                               | 6.30           | 6.30        | UDICIS                   |
| Procesamiento y análisis de muestras | <b>Materiales</b> | Guantes de nitrilo                                   | 16.00          | 16.00       | UDICIS                   |
| Procesamiento y análisis de muestras | <b>Materiales</b> | Jeringas estériles de 10 ml                          | 10.00          | 10.00       | UDICIS                   |
| Procesamiento y análisis de muestras | <b>Materiales</b> | Marcadores para vidrio, a prueba de alcohol - negro  | 2.00           | 2.00        | UDICIS                   |
| Procesamiento y análisis de muestras | <b>Materiales</b> | Mascarillas KN95                                     | 8.00           | 24.00       | UDICIS                   |

|                                                     |                   |                                                    |        |        |              |
|-----------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------|--------|--------|--------------|
| Recolección de datos y entrevista con participantes | <b>Materiales</b> | Material de escritorio                             | 100.00 | 100.00 | UDICIS       |
| Procesamiento y análisis de muestras                | <b>Materiales</b> | Microtubos de 1,5ml o 2 ml (autoclavables)         | 18.00  | 18.00  | UDICIS       |
| Procesamiento y análisis de muestras                | <b>Materiales</b> | Puntas micropipeta 10 ul (Autoclavable)            | 10.00  | 10.00  | UDICIS       |
| Procesamiento y análisis de muestras                | <b>Materiales</b> | Puntas micropipeta 100 ul (Autoclavable)           | 9.00   | 9.00   | UDICIS       |
| Procesamiento y análisis de muestras                | <b>Materiales</b> | Puntas micropipeta 1000 ul (Autoclavable)          | 11.00  | 11.00  | UDICIS       |
| Procesamiento y análisis de muestras                | <b>Materiales</b> | SARS-CoV-2 Surrogate Virus Neutralization Test Kit | 500.00 | 500.00 | UDICIS       |
| Procesamiento y análisis de muestras                | <b>Materiales</b> | Tubo vacutainer tapa lila                          | 10.00  | 10.00  | UDICIS       |
| Escritura y publicación                             | <b>Servicios</b>  | Suscripción revista                                | 600.00 | 600.00 | UHEMISFERIOS |
| Escritura y publicación                             |                   | Traductor y estadista                              | 300.00 | 300.00 | UHEMISFERIOS |
|                                                     | <b>Total</b>      |                                                    |        | 1639,3 |              |

#### IV.- CRONOGRAMA

|     | ACTIVIDAD                                           | Ene-<br>Mar | Abr-Jun | Jul-<br>Sep | Oct-<br>Dic |
|-----|-----------------------------------------------------|-------------|---------|-------------|-------------|
| 1.  | Propuesta del proyecto                              | X           |         |             |             |
| 2.  | Aprobación de comité de bioética                    | X           |         |             |             |
| 3.  | Selección de población y contacto con participantes |             | X       |             |             |
| 4.  | Recolección de muestras                             |             | X       |             |             |
| 5.  | Detección de anticuerpos neutralizantes             |             |         | X           |             |
| 6.  | Detección de IgG e IgM                              |             |         | X           |             |
| 7.  | Análisis de resultados                              |             |         | X           |             |
| 9.  | Escritura del artículo                              |             |         | X           |             |
| 10. | Búsqueda de revista                                 |             |         | X           |             |
| 11. | Traducción                                          |             |         | X           |             |
| 12. | Publicación                                         |             |         |             | X           |

## V.- INFORMACIÓN ADICIONAL

|                                                                      |                            |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Tipo de investigación</b>                                         | Investigación Aplicada     |
| <b>Desarrollo experimental según el área del conocimiento UNESCO</b> | Salud y Servicios Sociales |
| <b>Disciplina Científica</b>                                         | Ciencias médicas           |
| <b>Objetivo socioeconómico</b>                                       | Salud                      |
| <b>Ámbito geográfico</b>                                             | Local                      |

| Articulación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)                                                                                   |                                     |                                                                                                                               |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| [Marque el Objetivo(s) que corresponda]                                                                                                         |                                     |                                                                                                                               |                          |
| Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo                                                                         | <input type="checkbox"/>            | Objetivo 10: Reducir la desigualdad en y entre los países                                                                     | <input type="checkbox"/> |
| Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible               | <input type="checkbox"/>            | Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles          | <input type="checkbox"/> |
| Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles                                                       | <input type="checkbox"/> |
| Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos | <input type="checkbox"/>            | Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos                                         | <input type="checkbox"/> |
| Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas                                                    | <input type="checkbox"/>            | Objetivo 14. Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible | <input type="checkbox"/> |
| Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión                                                                                   | <input type="checkbox"/>            | Objetivo 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres,                                | <input type="checkbox"/> |

sostenible y el saneamiento para todos

gestionar sosteniblemente los bosques, luchar  
contra la desertificación, detener e invertir la

|                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                            |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                               |  | degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad                                                                                                                                                           |  |
| Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos                                             |  | Objetivo 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas |  |
| Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos |  | Objetivo 17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible                                                                                                        |  |
| Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación             |  |                                                                                                                                                                                                                            |  |

**Firma del Director del Proyecto:**

**Fecha de presentación:**

**PARA USO DE LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN**

Recibido Comité de Investigación\_\_\_\_\_.