

Retorno a actividades académicas universitarias presenciales: síntesis bibliográfica de las medidas de bioseguridad más eficaces

Rivadeneira Kathy

<https://orcid.org/0000-0003-2167-3290>

¹ Carrera de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador

Ron Camila

<https://orcid.org/0000-0003-4387-2987>

² Carrera de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador

Farinango María José

<https://orcid.org/0000-0002-1237-5606>

³ Carrera de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador

Torres Juan José

<https://orcid.org/0000-0001-7901-7910>

⁴ Carrera de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador

Taipe Óscar

<https://orcid.org/0000-0002-1125-2874>

⁵ Carrera de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador

Herrera Camila

<https://orcid.org/0000-0002-5528-9089>

⁶ Carrera de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador

Rojas Giovanni

<https://orcid.org/0000-0002-9117-9223>

¹ Carrera de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador

Correspondencia: Giovanni Rojas; gwrojas@uce.edu.ec

Recibido: 03 de noviembre 2022

Aceptado: 06 de diciembre 2022

Resumen:

Introducción: La pandemia provocada por la COVID-19 ha causado un gran impacto en la educación. Actualmente se afrontan los retos del retorno progresivo a las actividades educativas.

Objetivo: Determinar las medidas de mayor impacto en un contexto de retorno progresivo a las actividades presenciales en interiores.

Material y métodos: Síntesis de información publicada, mediante la implementación de palabras claves en la búsqueda (return, biosecurity, vaccination, COVID-19, universities, mask, ventilation, fomites, body temperature, crowding, antibodies) en plataformas virtuales como: Pubmed, Google scholar, Elsevier que sustente la información de la aplicación de medidas de bioseguridad que permitan el retorno a clases.

Resultados: El uso correcto de mascarillas, higiene frecuente, distanciamiento social, el respeto del aforo, y ventilación de ambientes cerrados son medidas indispensables que deben ser controladas por un comité para reducir la probabilidad de contagio. La medición de temperatura corporal como tamizaje de casos es cuestionable, son necesarias medidas regulatorias en el transporte de vehículos y terminales, los fómites en superficies juegan un papel mínimo en la transmisión de la COVID-19, las pruebas rápidas son una opción práctica y de confianza para el rastreo de casos activos y los vacunados deben seguir adoptando medidas de bioseguridad.

Conclusiones: La factibilidad del retorno a clases presenciales depende de factores externos: movilidad y transporte de estudiantes y su situación económica, e internos: implementación y cumplimiento de las medidas ya mencionadas, lo cual se logrará con un adecuado manejo de los recursos económicos asignados a las universidades.

Palabras clave: SARS-CoV-2, educación profesional, ventilación, máscaras, higiene

Return to face-to-face university academic activities: Bibliographical synthesis of the most effective biosecurity measures

Abstract

Introduction: The pandemic caused by the COVID-19 has had a great impact on education. Currently, the challenges of the progressive return to face-to-face educational activities are being faced.

Objective: To determine the measures that have the greatest impact in a context of progressive return to classroom activities indoors.

Material and methods: Synthesis of published information, through the implementation of keywords in the search (return, biosecurity, vaccination, COVID-19, universities, mask, ventilation, fomites, body temperature, crowding, antibodies) in virtual platforms such: Pubmed, google scholar, Elsevier that supports the information on the application of biosafety measures that allow the return to face-to-face classes.

Results: The correct use of masks, frequent hygiene, social distancing, capacity respect, and the ventilation of closed environments are essential measures that must be controlled by a committee to reduce the probability of contagion, the measurement of body temperature as screening of cases is questionable, regulatory measures are necessary in the transport of vehicles and terminals, fomites on surfaces play a minimal role in the transmission of the COVID-19, rapid tests are a practical and reliable option for tracking active cases, and vaccinated population should continue to adopt biosafety measures.

Conclusions: The feasibility of returning to in-person classes depends on external factors: mobility and transportation of students and their economic situation, and internal factors: implementation and fulfillment with the afore mentioned measures, which will be achieved with an adequate management of the economic resources assigned to the universities.

Key words: SARS-CoV-2, professional education, ventilation, masks, hygiene

Cómo citar este artículo: Rivadeneira Kathy, Ron Camila, Farinango María José, Torres Juan José, Taipe Óscar, Herrera Camila, Rojas Giovanni. Retorno a actividades académicas universitarias presenciales: síntesis bibliográfica de las medidas de bioseguridad más eficaces Rev Fac Med (Quito). 2023; 48(1): 44-56

Introducción

La enfermedad por coronavirus es causada por el virus del síndrome respiratorio agudo severo del tipo 2 (SARS-CoV 2), desde el año 2020 fue declarada como pandemia con tasas de letalidad entre 1 y 3%, y repercusiones graves en adultos mayores y personas que presentan comorbilidades que provocan inmunodepresión como hipertensión, diabetes y cáncer¹.

La transmisión del SARS-CoV2 suele darse por contacto ya sea directo o indirecto por medio de aerosoles respiratorios en los actos más naturales del ser humano como toser, estornudar e inclusive hablar, y pasa de una persona infectada a una vulnerable (por ejemplo: adultos mayores, inmunodeprimidos o con enfermedades crónicas) o puede contaminar objetos inertes, es por esto que se toman medidas de seguridad como higiene personal y protección como la utilización de mascarillas, la descontaminación de superficies, el distanciamiento social, el rastreo de contactos y la aplicación de vacunas^{1,2}.

El sistema inmunitario tiene la capacidad de responder de manera más rápida y eficaz ante una segunda interacción con un agente patógeno. Las vacunas preparan al sistema inmune para actuar de manera óptima en caso de una infección a través de la introducción de un antígeno capaz de generar inmunidad tanto celular como humoral³, es por ello han salvado millones de vidas alrededor del mundo en los últimos cincuenta años, en el contexto de la COVID-19, no ha sido la excepción⁴.

Como la mayoría de las personas pasan más del 90% de su vida diaria dentro de edificios, es esencial comprender la dinámica de transmisión potencial del SARS-CoV-2 dentro de un lugar cerrado, las características de la calidad del aire y las superficies ambientales contaminadas por el virus son factores importantes que determinan la retención de la infectividad, la extensión y velocidad de la propagación del virus⁵.

La pandemia provocada por la COVID-19 ha causado un gran impacto sobre las distintas esferas del desarrollo de la población, entre ellas, la educación. El cambio que ha sufrido la educación después del acontecimiento pandémico por SARS-CoV-2 ha sido significativo, la virtualidad y

el confinamiento quedan como experiencias y la sociedad afronta los retos del retorno progresivo a las actividades presenciales y adaptar un modelo educativo eficiente². Para ello, se han adoptado algunas medidas que permiten que estos retos se lleven a cabo de la manera más segura posible. El presente estudio tiene como objetivo determinar las medidas que tienen mayor impacto en un contexto de retorno progresivo a las actividades presenciales en interiores.

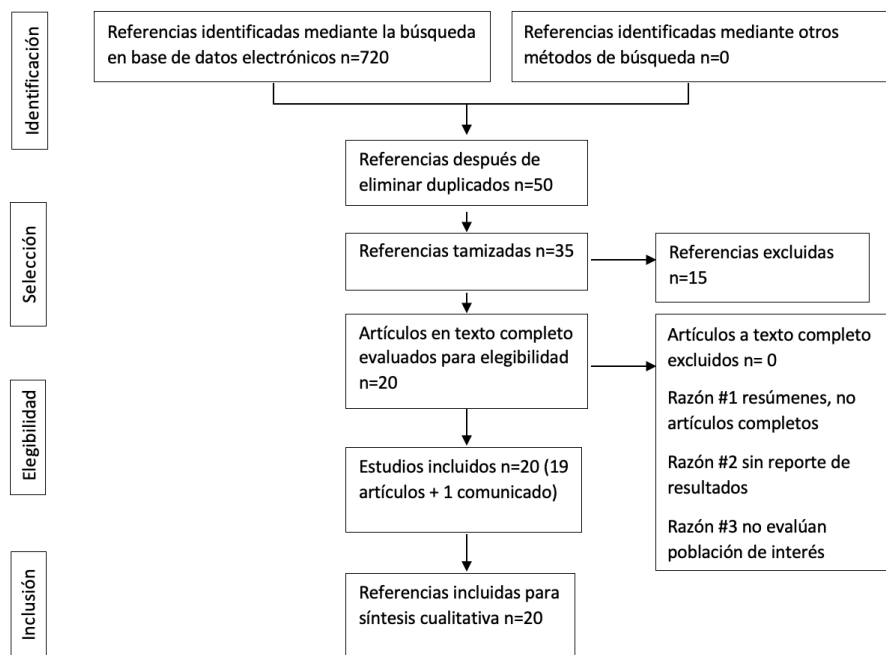
Material y métodos

Se realizó una recopilación de información a través de un procedimiento escalonado consistente en: búsqueda, selección, revisión, interpretación y síntesis de la evidencia científica acerca de la aplicación de medidas de bioseguridad en el contexto del retorno a las clases presenciales publicada en las bases de datos especializadas como: Pubmed, Elsevier, Google scholar. La búsqueda de la literatura relevante se realizó utilizando las siguientes palabras clave en los títulos y resúmenes de los artículos junto con operadores booleanos (AND; OR): return, biosecurity, vaccination, COVID-19, universities, mask, ventilation, fomites, body temperature, crowding, antibodies. Además, se analizaron los sitios web de otras universidades nacionales y extranjeras en busca de publicaciones de interés.

De los artículos identificados se procedió a seleccionarlos conforme a los siguientes criterios: artículos en idioma inglés o español disponibles para su revisión en formato electrónico con fecha de publicación 2016 a 2021. Se incluyeron protocolos de investigación, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos y metaanálisis.

Los criterios de exclusión abarcaron publicaciones relacionadas con otros hallazgos sobre el retorno a la presencialidad, por ejemplo, los aspectos psicológicos. Además, se excluyeron los artículos que presentaban solo resúmenes, aquellos que no mostraban el reporte de resultados o no evaluaban la población de interés en este caso los universitarios.

Aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión fueron utilizados finalmente para la síntesis cualitativa (20 artículos), proceso que se resume en la figura 1.



Adaptado de: PRISMA
Elaborado por autores

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

Resultados

Medidas generales

La principal medida para evitar la dispersión de las secreciones respiratorias es el uso de mascarilla, al igual que el lavado de manos frecuente, asegurándose que la institución pueda proveer recursos como jabón, papel, toallas desechables y alcohol antiséptico ubicados en lugares concurridos y la desinfección de aulas con alcohol al 70% después de cada clase².

El importante papel que tiene el lavado de manos en la salud pública como en la atención médica se ha visto evidenciado en esta pandemia global causada por la COVID-19, esta medida es parte crucial de respuesta en salud pública y educación para la población en general⁶, hay momentos claves para el lavado de manos relacionados con el contagio por la COVID-19, ya sea antes o después de tocarse ojos, nariz o boca, tocar su mascarilla, estar en un lugar público y tocar algún objeto o superficie que las personas podrían tocar con frecuencia⁷, la mayoría de los protocolos se centran en el lavado de manos sin realizar énfasis

en el secado de las manos, los gérmenes pueden transferirse más fácilmente en manos mojadas, el secado mantiene la integridad de la piel y disminuye el recuento microbiano⁸.

El impacto de la pandemia en el rendimiento del lavado de manos ha sido significativo. La evidencia reporta un aumento considerable de esta práctica al inicio de la pandemia, pero seguido de una disminución a medida que la emergencia sanitaria avanzaba⁹.

El personal de limpieza tiene un papel fundamental ya que se les asigna los trabajos en las zonas manipuladas diariamente y su correcta labor reduce en gran medida la probabilidad de contagio, pero para evitar que ellos se infecten se les suministra equipo de protección hermético².

Dentro de las instalaciones; el distanciamiento social es imperativo en el caso de que no se pueda modificar la infraestructura de los interiores. El correcto manejo de un aforo y tomar distancia entre los asistentes son medidas que reducen el contagio, este puede ayudarse de protocolos donde se organice las zonas pertinentes y el es-

pacio entre bancas, tomando en cuenta siempre el uso de la mascarilla².

Mascarillas quirúrgicas y respiradores

Una mascarilla quirúrgica es un dispositivo desechable y holgado que crea una barrera física entre la boca y la nariz del usuario, cuya finalidad es bloquear las gotas de partículas grandes, aerosoles o salpicaduras que pueden contener gérmenes como virus o bacterias evitando así que lleguen a la boca y a la nariz de la persona¹⁰.

Un respirador es un instrumento de protección respiratoria cuyo objetivo es lograr un correcto ajuste facial y una filtración muy eficiente de partículas en el aire, y las gotas de partículas pequeñas. Este debe cumplir con las normas y certificaciones del instituto nacional para Seguridad y Salud ocupacional (NIOSH) de los Estados Unidos de América, como un N95 o un FFP2¹⁰. Ambos son protectores que se utilizan diariamente por el personal de salud en diferentes escenarios como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Principales recomendaciones para el uso de mascarilla quirúrgica o respirador por parte del personal sanitario.

Mascarilla quirúrgica	Respirador (N95, FFP2 o equivalentes)
<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes que presenten síntomas de infección respiratoria (confirmados o no con la COVID-19). • El personal de salud en contacto con pacientes sospechosos o casos confirmados. • Personas que cuidan o están en contacto cercano con personas sospechosas de la COVID-19 o con síntomas leves. • Tiempo de uso: 4 horas. • Se recomienda su uso en: estudiantes, personal no asistencial, pacientes, visitantes y población en general. 	<ul style="list-style-type: none"> • Unidades de cuidados intensivos, cuidados intermedios, salas de trauma shock, entre otras. • Quirófanos, donde se realizan procedimientos de generación de aerosoles. • Unidades de endoscopia, donde se realizan broncoscopia, gastrointestinal superior o naso endoscopia. • Tiempo de uso: Mascarillas EPI (FFP1, FFP2, FFP3) 8 horas; Mascarillas (KN95) 21 horas. • Se recomienda su uso en: Personal sanitario y cuidadores.

Fuente: MINSA. Documento técnico: recomendaciones para el uso apropiado de mascarillas y respiradores por el personal de salud en el contexto de la COVID-19.2020¹⁰

Se ha optado por la utilización de mascarillas de tela como estrategia para controlar la transmisión del virus y como medida de ahorro, estas, en conjunto con las medidas como lavado de manos, el distanciamiento físico y el rastreo de contactos pueden utilizarse, al ser las partículas de este virus muy pequeñas, lo recomendable es realizarlas con materiales que cuenten con algodón de tejido apretado como bufanda, toallas e inclusive sábanas y es importante que

cuenten con un ajuste adecuado que evite las fugas. Una mascarilla de tela de dos capas con 240 hilos por centímetro tiene una eficiencia de $99,5 \pm 0.1\%$; lo que está cerca de la eficacia de las mascarillas N95 (99,9%) en partículas con un tamaño mayor a 300 nm¹¹.

Además, cabe señalar que existen diferencias significativas en cuanto una mascarilla quirúrgica y un respirador tal como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2: Diferencias entre una mascarilla quirúrgica y un respirador

Mascarilla quirúrgica	Respirador (N95, FFP2 o equivalentes)
<ul style="list-style-type: none">• Resistente a fluidos: brinda protección contra gotas grandes, salpicaduras o aerosoles de fluidos corporales u otros fluidos peligrosos.• No requiere prueba de ajuste.• No proporciona un nivel confiable de protección contra la inhalación de partículas más pequeñas en el aire.• Desechable: se desecha después de cada uso.	<ul style="list-style-type: none">• Proporciona protección contra aerosoles de partículas pequeñas y gotas grandes.• Requiere de prueba de ajuste previo a su uso• Filtra al menos el 95% de las partículas en el aire, incluidas las partículas grandes y pequeñas• Se debe desechar después de cada encuentro con un paciente y después de los procedimientos que generan aerosoles. También debe desecharse cuando se dañe o se deforme. Sin embargo, en situaciones de crisis se puede reutilizar después de una desinfección adecuada.

Fuente: MINSA. Documento técnico: recomendaciones para el uso apropiado de mascarillas y respiradores por el personal de salud en el contexto de la COVID-19.2020¹⁰

Ventilación ambiental y monitoreo del CO2

El exceso de CO2 se debe a la exhalación humana y el aumento de los niveles de CO2 en lugares cerrados con niveles >700 partículas por millón (ppm) está relacionado con la mayor probabilidad de inhalar el aire exhalado por otras personas y, por lo tanto, un mayor riesgo de infección¹².

Para promover la ventilación en las aulas las normas a seguir consisten en:

- A. Puertas siempre abiertas
- B. Ventanas abiertas por 10 minutos
- C. Ventanas abiertas 10 minutos al final de la clase y/o al cambio de hora
- D. Cambio de configuración (ventanas abiertas más tiempo, menor número de estudiantes)

Para determinar la eficacia de estas normas las concentraciones de CO2 deben ser <700 ppm (riesgo bajo)¹². Se requiere un análisis tanto de la infraestructura como del aforo para que los niveles sugeridos se mantengan dentro del límite¹³.

Las medidas de ventilación y el monitoreo de la concentración de CO2 son eficaces, sin embargo, no son suficientes debido a la influencia que tiene la estructura de los edificios en la obtención de una ventilación natural por lo que estas medidas deben ser complementadas con calefacción, aire

acondicionado e instrumentos de filtrado de aire de alta eficiencia (HEPA)¹².

Medición de la temperatura corporal como prueba de tamizaje

La utilidad de la medición de la temperatura corporal utilizando dispositivos infrarrojos para el tamizaje de la COVID-19 es altamente cuestionable, ya que, en primer lugar, la precisión de este tipo de termómetros para predecir la temperatura central a partir de la temperatura cutánea en la frente y, por ende, detectar un caso de fiebre, varía dependiendo de diversos factores como el ambiente, el punto de corte para definir fiebre, el tipo de dispositivo (ya que los fabricantes utilizan algoritmos secretos para calcular la temperatura central), además, no todas las personas infectadas con SARS-Cov-2 presentan fiebre, y, en muchos casos este signo aparece tardíamente, lo cual debilita la sensibilidad de la prueba. Al mismo tiempo, se conoce que la fiebre no es específica de la COVID-19, puede estar presente en otras enfermedades, lo cual socava también la especificidad de la lectura de la temperatura corporal a partir de la piel de la frente a través de dispositivos infrarrojos, todo esto demuestra que es una prueba de tamizaje débil para la detección de la COVID-19, e incluso otorga una falsa sensación de seguridad. Los métodos para la medición de la temperatura deben mejorarse e indudablemente ir

acompañados de otras medidas de bioseguridad que han demostrado su eficacia al momento de prevenir contagios¹⁴.

Control de aglomeraciones

El regreso a las actividades presenciales en las universidades requiere de la movilización y transporte de los estudiantes, por lo que es necesario considerar que la posibilidad de contagio aumenta en lugares concurridos como el transporte público, en donde el aforo y distanciamiento por lo general no son respetados. La medida preventiva para disminuir la probabilidad de contagio en este aspecto es la planificación de horarios de clase fuera de las horas pico de movilización en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Según la empresa pública de Movilidad y Obras públicas y Metro de Madrid (EPMOP), las horas pico en actividades obligatorias son diferentes a las de actividades con movilidad no obligada, presentando 2 picos de máxima circulación, uno en la mañana (06:00 – 09:00 con un pico máximo a las 07:00) con alrededor de 300.000 mil viajes y otro a partir del mediodía (12:00 – 15:00 con un pico máximo a las 14:00) con alrededor de 325.000 viajes, y presentado un pequeño pico al final de la tarde (18:00 – 20:00) de alrededor de 125.000 viajes¹⁵. Estas horas pico deben ser evitadas en lo posible para reducir el contacto involuntario y contaminación en lugares públicos.

Tomando en cuenta que el SARS-CoV-2 puede sobrevivir hasta 3 h en aerosoles, y hasta 2-3 días en superficies de plástico o acero inoxidable en condiciones de laboratorio con una humedad relativa del 40% -65% y una temperatura de 21-23 °C², se debe insistir en las medidas necesarias que regulen y garanticen las condiciones de transporte ya sea en los vehículos o en las terminales de pasajeros. Estas medidas consisten en:

- El control del flujo de pasajeros y limitar su número en áreas de espera para evitar el hacinamiento.
- Los transportistas y trabajadores de primera línea deberían realizarse controles periódicos con el fin de garantizar su estado de salud.
- Ventilación de transporte público: reducir eficazmente la concentración de materias suspendidas en espacios confinados, ventanas abiertas, filtro de aire.

- Mantener el control en las medidas básicas de limpieza e higiene personal¹⁶

Otra medida para evitar contagios es mantener un distanciamiento de al menos 2 metros entre cada persona para controlar el contacto con aerosoles en el aire¹⁷. Por lo tanto, en un aula de clase, junto con todas las medidas mencionadas, adicionalmente se debería aplicar esta distancia y adecuarla al tamaño y condiciones propias de cada una y acorde con el aforo permitido establecido por las autoridades locales. Por ejemplo, un aula con un área de 39.77 m², para mantener una distancia de 2 m² por persona, podría albergar a 19 personas y mantener un riesgo bajo de contagio¹⁸.

Factores ambientales

Diversos factores ambientales se ven involucrados en la transmisión del SARS-CoV-2 en interiores, entre ellos el efecto de la temperatura, la humedad relativa y el tipo de superficie en la estabilidad del virus, según Biryukov¹⁹, en un estudio publicado en American Society of Microbiology se encontró que un aumento de temperatura y/o humedad relativa produjo una disminución en el tiempo que el SARS-CoV-2 se mantiene infeccioso, en una temperatura ambiente (24° C) en interiores el virus tiene una vida media de 6,3 a 18,6 horas, sin embargo, cuando la temperatura llega a 35° C, la vida media del virus se reduce en un rango de entre 1 a 8,9 horas, lo cual sugiere que la transmisión a través de fómites puede durar algunas horas¹⁹.

Cabe mencionar que el control de la temperatura interior es una medida relativamente fácil de vigilar mediante el uso de calefacción, ventilación y el aire acondicionado, pero si no existe un control de la humedad relativa, esta humedad se ve influenciada por las condiciones meteorológicas externas¹⁹.

Tanto el volumen de las gotas como el tipo de superficie no afectan de una manera significativa la descomposición del virus, en relación con la temperatura se encontró que a El SARS-CoV-2 puede persistir en las superficies de los fómites durante al menos 3 días, según las condiciones, se inactiva rápidamente en superficies con la luz solar y es probable que la transmisión del aerosol por contacto cercano a través de partículas aerosolizadas

más pequeñas se combine con los aerosoles y la transmisión por contacto en un ambiente interior confinado, abarrotado y mal ventilado¹⁹.

Existe un riesgo potencial de transmisión del SARS-CoV-2 por el aire en interiores y la importancia de una ventilación, filtración de partículas y esterilización del aire suficientes y eficaces como medidas de control de infecciones dentro de los edificios¹⁹.

Aun así, es importante entender que las medidas de control de la calidad ambiental en interiores, como la ventilación debe ser aplicada en conjunto con la higiene de las manos, el espaciamiento con poca gente y el uso de máscaras, en los momentos y lugares apropiados¹⁹.

No se debe considerar la limpieza constante de las superficies como una medida de protección debido a que el riesgo de infección por la COVID-19 mediante el contacto con superficies contaminadas es bajo (menos de cinco en 10,000), es decir, los fómites juegan un papel mínimo en la transmisión comunitaria del SARS-CoV-2. Esta práctica puede ser contraproducente debido a que los productos químicos de limpieza y desinfección pueden provocar afecciones respiratorias tales como, una irritación aguda de las vías respiratorias superiores o una enfermedad pulmonar obstructiva^{20,21}.

Pruebas rápidas para la COVID-19

Si bien es cierto que la prueba diagnóstica por excelencia de la COVID-19 es la RT-qPCR, la evidencia demuestra que las pruebas rápidas de antígenos, cuyo propósito es identificar la presencia de anticuerpos o antígenos de manera cualitativa, son una opción práctica, económica y de confianza para el rastreo de casos activos con fines de vigilancia. Algunas ventajas que ofrecen las pruebas rápidas es que no requieren de personal especializado ni infraestructura avanzada para llevarse a cabo. Las pruebas rápidas deberían realizarse a los casos sintomáticos al igual que a personas pertenecientes al cerco epidemiológico de un caso confirmado, esto permitirá una detección temprana en caso de un posible brote²².

Los casos positivos deberían ser aislados e interrogados acerca de las personas con quienes tuvieron contacto para realizar el cerco epidemio-

lógico. En caso de que el resultado sea negativo pero la sospecha sintomática es considerable se debe clasificar entre caso leve y moderado a grave. El caso leve debería someterse a aislamiento preventivo mientras se realiza una segunda prueba rápida. El caso moderado a grave debería realizarse una prueba RT-qPCR para la confirmación de la infección con su posterior manejo adecuado²³.

Vacunación contra la COVID-19

Una de las principales incertidumbres con respecto a las vacunas frente a SARS-CoV-2 ha sido la duración de la protección conferida⁴.

Se ha observado que, a pesar de variantes del virus como la delta (B.1.617.2), el número de casos en individuos vacunados con dosis completas es bajo. “Hay evidencia sólida indicando que la elevada protección de las vacunas contra la COVID-19 grave se mantiene, a pesar de una reducción en la protección contra la infección”⁴. Las principales vacunas administradas en Ecuador (Pfizer, AstraZeneca, Sinovac y CanSino), demuestran una alta eficacia para disminuir la hospitalización, infección grave y muerte que va desde el 100% al 86%²⁴⁻²⁶ y de un 91% a un 51% de protección para la infección sintomática²⁵⁻²⁷. Sin embargo, la eficacia podría variar según el tiempo transcurrido desde la segunda dosis y las nuevas cepas del virus, en las cuales todavía se estudia la posible diferencia de la eficacia.

Según el estudio de Krause et. al.²⁸ publicado en The Lancet, se plantea que no sería necesario aplicar una dosis de refuerzo después de un esquema completo de vacunación, porque la eficacia contra los síntomas graves se mantiene alta. Además, menciona que incluso si la población pudiera beneficiarse con una tercera dosis, esto “no compensaría los beneficios de brindar protección inicial a los no vacunados”²⁸. Posteriormente un comité de expertos de la Organización Mundial de la Salud por el momento recomienda que las personas con un sistema inmunológico moderado o gravemente deprimido sean quienes reciban una dosis adicional de dos a tres meses a partir de la segunda, al igual que aquellos adultos mayores que han sido inmunizados con vacunas de las empresas chinas Sinovac y Sinopharm²⁹. Recientemente y debido a la aparición de la variante ómicron (B.1.1.529), los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades CDC sugieren que “todas las personas

de 18 años de edad o mayores deberían recibir la dosis de refuerzo³⁰. Según Cerón Guerra en su publicación Vacunas contra el COVID 19: Una visión coyuntural³¹, la eficacia de una tercera dosis en cuanto a la reducción de hospitalización, ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos y muerte, es cercana al 100% para todas las vacunas, mientras que la prevención del desarrollo de síntomas leves es superior al 91% para Pfizer y Moderna, en cuanto a AstraZeneca 80% y Sinovac 65%. Cabe mencionar que no se especifica si dichos datos se analizaron tomando en cuenta la aparición de la variante Ómicron en Ecuador³¹.

Los vacunados deben seguir adoptando medidas de bioseguridad como el uso de mascarillas, lavado de manos y el distanciamiento físico y esto se debe a lo siguiente³²:

- No se ha logrado la inmunidad colectiva
- El período de protección eficaz de las vacunas contra la COVID-19 es incierto
- La mutación continua del SARS-CoV-2 puede afectar la eficacia protectora de las vacunas existentes.

La importancia de cumplir las medidas de bioseguridad radica en que se consigue que el riesgo de exposición al SARS-CoV-2 sea bajo. Tras la vacunación contra la COVID-19 ha existido una reducción significativa a 1,75 veces por día en la frecuencia de lavado de manos y una reducción en 1,24 veces en el cumplimiento del distanciamiento físico de más de 1 metro. Sin embargo, no existe una reducción significativa en el uso de mascarillas y esto puede relacionarse a las políticas estrictas ejercidas para la continuidad de su uso. Las mascarillas como medida complementaria a la vacuna reducen cuatro veces la mortalidad y una reducción diarias del 2% en nuevos casos de SARS-CoV-2. El distanciamiento físico de 1 metro a 2 metros puede reducir la intensidad de las infecciones. Sin embargo, esta medida a largo plazo no es viable para llegar a una apertura de la sociedad y es por eso por lo que se considera que la inmunización a gran escala es la opción más viable para llegar a una verdadera normalidad³².

Discusión

La revisión bibliográfica nacional e internacional de la evidencia revisada, refleja la importancia de la

implementación de diferentes medidas que tienen como objetivo permitir un retorno seguro a las actividades académicas presenciales mientras se evita y controla la diseminación del virus SARS-CoV-2 en ambientes académicos, tomando en consideración los siguientes puntos como la aplicación de medidas generales como el distanciamiento social, lavado y desinfección de manos, control de las aglomeraciones, revisión de temperatura, etc.

- Correcta utilización de mascarillas y respiradores
- Ventilación ambiental y monitoreo de CO2
- Temperatura
- Muestreo con pruebas rápidas para la COVID-19
- Vacunación

En este sentido, la Universidad de Oxford, Reino Unido, ha desarrollado la clasificación de 4 etapas de respuesta a emergencias y planificación de contingencias, en concordancia con la situación sanitaria que curse, que determinan el requerimiento de la presencialidad, representando la etapa 0 – total normalidad y ninguna restricción y 4 - la prohibición total de la presencialidad incluido el cierre de sus instalaciones, manteniendo de forma exclusiva la modalidad virtual. Al momento, se encuentra en la etapa 1, es decir, mayor acceso a las instalaciones, con una modalidad preferentemente presencial sujeta a las disposiciones de las autoridades sanitarias³³; las mismas que proporcionaron un protocolo general dirigido hacia todas las entidades de educación sobre las medidas de bioseguridad, que incluye la aplicación frecuente de pruebas para la COVID-19, utilización de mascarilla, clases en línea en caso de contagio, como las más relevantes³⁴.

La Universidad Autónoma de Madrid propone mayor severidad en cuanto a la aplicación de medidas de bioseguridad, entre las que destaca la permanencia de una modalidad semi-presencial o híbrida con un aforo reducido del 50%; para lograrlo, la implementación de sistemas como la rotación bisemanal en los cuales los alumnos de cada clase se dividen en 2 y se turnan para acudir de forma presencial, o la alternancia presencial – no presencial en que los 2 grupos reciben las mismas clases alternando una semana presencial y la siguiente de forma virtual. Además, realiza la evaluación y planifi-

cación por semestre de la cantidad mínima de horas presenciales necesarias para evitar la asistencia sin motivo³⁵.

En Latinoamérica, universidades como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad de Buenos Aires (UBA), entre otras, han retomado sus actividades académicas de manera progresiva bajo estrictos protocolos de bioseguridad que son aplicados obligatoriamente, tanto para el personal administrativo y docente como para los estudiantes. Como medidas generales se encuentran las previamente descritas como; utilización correcta de mascarilla, distanciamiento social, cumplimiento de un aforo reducido (50%) para evitar aglomeraciones por medio de horarios escalonados de entrada y salida, adecuada higiene personal, control en el ambiente y su ventilación, prefiriendo y aprovechando en gran medida la modalidad virtual en lo posible. Incluso se tomó en cuenta consideraciones especiales como la movilidad, en la que se contemplan recomendaciones que promuevan el uso de la bicicleta, caminata y transporte personal, junto con otros puntos^{36,37}.

En Ecuador, la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) por parte del Comité de Prevención Sanitaria, se presentó el plan de regreso seguro al campus en el que se detallan las medidas básicas generales en las que se enfatiza el control de aglomeraciones, la preferencia por las clases virtuales en lo posible y cuando sea ineludible se plantea la asistencia a clases presenciales y además que las prácticas de laboratorio no excedan las 12 personas³⁸. La Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca ha provisto el protocolo dirigido hacia el manejo de diferentes escenarios de presencialidad como la asistencia a los laboratorios, el ingreso y salida del campus, en el que se mencionan todas las medidas antes propuestas. Adicionalmente en su página web, se presenta un Estimador de Riesgo de Contagio de la COVID-19 por aerosoles en aulas de clase que permite aplicar diferentes variables como el aforo, uso de mascarillas, duración de la clase, porcentaje de vacunación, entre otros, que permite evaluar el riesgo de contagio por cada aula de cada Facultad¹⁸.

La Universidad Central del Ecuador (UCE) es una Institución de Educación Superior pública, que,

entre su gran oferta académica, tiene la Carrera de Medicina. A partir del 8 de junio del 2020³⁹, se ha llevado a cabo 3 semestres con modalidad estrictamente virtual junto con todas las limitaciones por parte de la universidad y los estudiantes debido a la situación sanitaria. Dados los requerimientos para un aprendizaje completo e integral, es necesario el regreso a una modalidad presencial de una manera progresiva acorde a las disposiciones de las autoridades sanitarias pertinentes, con el fin de salvaguardar la salud y bienestar de forma equitativa, tanto de la comunidad estudiantil, el personal docente y administrativo.

De modo que, el 22 de octubre del 2020 por medio de su página institucional la UCE emitió un comunicado⁴⁰, en el que hizo llegar un plan con las debidas recomendaciones para el retorno paulatino de actividades presenciales, en el que se establecen indicaciones generales como el mantenimiento del aforo reducido siguiendo las disposiciones del Comité de Operaciones de Emergencia Nacional (COE), señalización, adaptación de las instalaciones y la aplicación de una modalidad semipresencial de acuerdo con la carga horaria necesaria para cada nivel. Además, se informa sobre la delegación hacia los Decanatos y Sub-decanatos para la elaboración de protocolos de bioseguridad y que deben ser socializados con la comunidad académica respectiva. De igual forma, los estudiantes de medicina a través de la Asociación de Estudiantes de Medicina Para Proyectos e Intercambios (AEMPPI), presentó su propuesta de protocolo para el retorno a las actividades académicas presenciales⁴¹.

Es así como, ante lo genérico de la evidencia y la realidad propia de cada institución académica se deben tomar las mejores decisiones en cuanto a las medidas a implementar, las cuales deben ser eficaces y sostenibles para su ejecución y cumplimiento.

En el contexto ya antes mencionado, se ha analizado cuál sería el promedio de gastos para manutención y subsistencia en la capital de un estudiante promedio. El costo estimado de vida para una persona en Quito (zona centro Norte) se encuentre en 468,75 USD, como mínimo según Expastistan, calculadora de costo de vida de varias ciudades del mundo⁴². El presupuesto de alquiler que se ofrece en el sector depende de factores como si es para un solo estudiante⁴³ o grupal, y si incluye o no ser-

vicios, pudiendo variar entre 150 USD a 400 USD⁴². La alimentación diaria de un universitario tiene un presupuesto de alrededor de 3 USD por comida⁴⁴, lo que al mes equivale a 180 USD. El transporte, dependiendo de la cercanía, se encuentra en un precio promedio mensual de 20 USD⁴², y con esto podemos estimar un presupuesto mensual en un rango entre 320 USD a 700 USD.

Una alternativa a considerar sería la retransmisión de las clases desde la Universidad para de esa manera cumplir con el aforo y al mismo tiempo todos los estudiantes puedan acceder a clases. Para esto se necesitaría de un plan de internet en condiciones de capacidad suficiente y con fibra óptica de última generación, que abarque a cada aula del establecimiento, así como en exteriores. No se lograron ubicar datos publicados de la institución respecto a la capacidad instalada en cuanto a su fibra óptica⁴⁵.

Por lo tanto, es recomendable una adecuada organización por parte de las autoridades para establecer la necesidad imperativa de las horas presenciales, que incluyan las prácticas de acuerdo con el nivel correspondiente, con la finalidad de que los estudiantes puedan realizar una planificación conveniente y pertinente; tomando en consideración los recursos económicos limitados de cada estudiante, como se ha tratado previamente. Junto con el establecimiento del requerimiento de horas presenciales es necesario establecer sistemas para un aprovechamiento máximo, como la elaboración de horarios escalonados para evitar las aglomeraciones y la formación de grupos limitados de trabajo. Se plantea un fortalecimiento de la calidad y alternancia de la modalidad virtual con la presencial para conseguir una educación fructífera.

En orden de controlar la situación en caso de contagios de la COVID-19, es de vital importancia una adecuada capacitación hacia todo el personal de la comunidad estudiantil, proveyendo de un plan de contingencia y manejo, control y seguimiento de los casos positivos. Para ello se aconseja tomar precauciones, con base a la evidencia para el rastreo de contactos y de manifestaciones de sintomatología compatible con una posible infección.

De acuerdo con lo planteado, el retorno a clases en modalidad presencial o semipresencial puede ser factible bajo la implementación y control de las medidas de protección mencionadas para lo cual se requiere un protocolo de bioseguridad, siendo necesario que la universidad cuente con el personal docente y de apoyo suficiente para cubrir con las necesidades de la comunidad estudiantil, con especial énfasis en personas en situaciones de vulnerabilidad. Además, para la distribución de la carga horaria del semestre se debe considerar la situación socioeconómica individual y así aprovechar al máximo los recursos limitados de los estudiantes. Para lograr el cometido es preciso optimizar el presupuesto asignado anualmente a la universidad por parte del Estado, en este sentido, una preocupación es la reducción del presupuesto que se destina a las Instituciones de Educación Superior (IES) incluyendo a la UCE⁴⁶.

Conflicto de interés

Los autores declaran no presentar conflicto de interés.

Financiamiento

La investigación fue realizada con fondos propios de los autores.

Referencias

1. Díaz-Castrillón FJ, Toro-Montoya AI. SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Med y Lab*. 2020;24(3):183–205. <http://dx.doi.org/10.36384/01232576.268>
2. Avendaño K, Dávila V, Escobar-Chew AR, Galo JPE, González CG, López W, et al. Volvamos a clases presenciales mirando al futuro. *Ejegua* 2021. 2020;1–99.
3. Arias S. El sistema inmunitario nunca descansa: La importancia de la vacunación. *Naturaleza y Tecnología*. 2020;16. Available from: <http://www.naturalezaytecnologia.com/index.php/nyt/article/view/375/arias>
4. Blanco J, Sarukhan A, Bassat Q, Campins M, Robert G, Díez J, et al. Comunicado sobre la tercera dosis de las vacunas COVID-19 (16/09/2021). Vol. 19. 2021. Available from: <https://www.isglocal>.

- org/documents/10179/7860911/Comunicado+tercera+dosis+vacuna+COVID-19_esp.pdf/bb10effc-4aa0-4e54-8304-9fdc13055322
5. Dietz L, Horve PF, Coil DA, Fretz M, Eisen JA, Van Den Wymelenberg K. 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pandemic: Built Environment Considerations To Reduce Transmission. Gilbert JA, editor. *mSystems* [Internet]. el 28 de abril de 2020;5(2):1–13. <https://journal.s.asm.org/doi/10.1128/mSystems.00245-20>
 6. Ministerio de Salud y protección social. Lineamientos Técnicos para la autoevaluación de la estrategia multimodal de higiene de manos. 2020;1–33. https://www.ce.rlatam.com/wp-content/uploads/2020/05/Lin_Autoevaluaci%C3%B3n-estrategia-multimodal-de-higiene-de-manos_23042020.pdf
 7. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades CDC. Cuándo y cómo lavarse las manos [Internet]. 2020. Available from: <https://www.cdc.gov/handwashing/esp/when-how-handwashing.html>
 8. Gammon J, Hunt J. COVID-19 and hand hygiene: The vital importance of hand drying. *Br J Nurs*. 2020;29(17):1003–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.12968/bjon.2020.29.17.1003>.
 9. Scappaticcio L, Pitoia F, Esposito K, Piccardo A, Trimboli P. Impact of COVID-19 on the thyroid gland: an update. *Springer*. 2020;0(0):1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11154-020-09615-z>.
 10. Ministerio de Salud de Perú. Recomendaciones para el uso apropiado de mascarillas y respiradores por el personal de salud en el contexto de COVID-19. 2020;17. Available from: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1095749/rm_248-2020-minsa.pdf
 11. Sharma SK, Mishra M, Mudgal SK. Eficacia de la mascarilla de tela en la prevención de la transmisión de la infección por el nuevo coronavirus : revisión sistemática y metanálisis Introducción. 2021;1–13. Available from: http://dx.doi.org/10.4103/jehp.jehp_533_20.
 12. Di Gilio A, Palmisani J, Pulimeno M, Cerino F, Cacace M, Miani A, et al. CO2 concentration monitoring inside educational buildings as a strategic tool to reduce the risk of Sars-CoV-2 airborne transmission. *Environ Res*. 2021 Nov 1;202. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2021.111560>
 13. Villanueva F, Notario A, Cabañas B, Martín P, Salgado S, Gabriel MF. Assessment of CO2 and aerosol (PM2.5, PM10, UFP) concentrations during the reopening of schools in the COVID-19 pandemic: The case of a metropolitan area in Central-Southern Spain. *Environ Res*. 2021 Jun 1;197. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2021.111092>
 14. Aragón-Vargas LF. Limitaciones de la lectura de la temperatura temporal (en la frente) como método de tamizaje para el Covid-19. *Pensar en Mov Rev Ciencias del Ejerc y la Salud*. 2020;18(1):e42291. Available from: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pem/article/view/42241>
 15. Guamaní K. Estimación de los costos económicos de la congestión vehicular en Quito en el año 2016 [Internet]. Escuela Politécnica Nacional. 2017. Available from: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/18787>
 16. Shen J, Duan H, Zhang B, Wang J, Ji JS, Wang J, et al. Prevention and control of COVID-19 in public transportation: Experience from China. *Environ Pollut*. 2020;266. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115291>.
 17. Jayaweera M, Perera H, Gunawardana B, Manatunge J. Transmission of COVID-19 virus by droplets and aerosols: A critical review on the unresolved dichotomy. *Environ Res* 2020 Sep. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2020.109819>
 18. Universidad de Cuenca. Estimador de Riesgo COVID-19 en Aulas de Clase [Internet]. 2022. Available from: <https://llactab.ucuenca.edu.ec/estimador-de-riesgo-covid-19-en-aulas-de-clase/>
 19. Biryukov J, Boydston JA, Dunning RA, Yeager JJ, Wood S, Reese AL, et al. Increasing Temperature and Relative Humidity Accelerates Inactivation of SARS-CoV-2 on Surfaces. *mSphere*. 2020 Aug 26;5(4). Available from: <http://dx.doi.org/10.1128/mSphere.00441-20>
 20. Mohamadi M, Babington-Ashaye A, Lefort A, Flahault A. Risks of infection with sars-cov-2 due to contaminated surfaces: A scoping review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(21). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph182111019>
 21. Clausen PA, Frederiksen M, Sejbæk CS, Sørli JB, Hougaard KS, Frydendall KB, et al. Chemi-

- cals inhaled from spray cleaning and disinfection products and their respiratory effects. A comprehensive review. *Int J Hyg Environ Health*. 2020;229. Available from: [//dx.doi.org/10.1016/j.ijheh.2020.113592](https://dx.doi.org/10.1016/j.ijheh.2020.113592)
22. D'Suze García C, Villasmil Arias J, Echezuria Marval L. Antigenic Tests in Covid-19 Epidemiological Surveillance. 2021;23(1):190–205. Available from: <https://sostelemecina.ucv.ve/covid19/manuales/Pruebas%20antigenicas%20en%20la%20vigilancia%20epidemiologica%20de%20COVID-19.pdf>
 23. Escalante S, Manzano A, Zabala Parreño A. Pruebas rápidas para Covid-19. Pontificia Universidad Católica del Ecuador [Internet]. 2020;1–3. Available from: <https://puceapex.puce.edu.ec/web/covid19-medidas-preventivas/wp-content/uploads/sites/6/2020/04/Prueba-rapida.pdf>
 24. World Health Organization. Interim recommendations for use of the Pfizer–BioNTech COVID-19 vaccine, BNT162b2, under Emergency Use Listing. Available from: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-vaccines-SAGE_recommendation-BNT162b2-2021.1
 25. World Health Organization. Interim recommendations for use of the inactivated COVID-19 vaccine, CoronaVac, developed by Sinovac [Internet]. 2021. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/341454/WHO-2019-nCoV-vaccines-SAGE-recommendation-Sinovac-CoronaVac-2021.1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 26. Halperin SA, Ye L, MacKinnon-Cameron D, Smith B, Cahn PE, Ruiz-Palacios GM, et al. Final efficacy analysis, interim safety analysis, and immunogenicity of a single dose of recombinant novel coronavirus vaccine (adenovirus type 5 vector) in adults 18 years and older: an international, multicentre, randomised, double-blinded, placebo-cont. *Lancet* [Internet]. 2022 Jan;399(10321):237–48. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673621027537>
 27. World Health Organization. Interim recommendations for use of the ChAdOx1-S [recombinant] vaccine against COVID-19 (AstraZeneca COVID-19 vaccine AZD1222 Vaxzevria™, SII COVISHIELD™) [Internet]. 2021. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/343388/WHO-2019-nCoV-vaccines-SAGE-recommendation-AZD1222-2021.3-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 28. Krause PR, Fleming TR, Peto R, Longini IM, Figueroa JP, Sterne JAC, et al. Considerations in boosting COVID-19 vaccine immune responses. *Lancet* [Internet]. 2021;398(10308):1377–80. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02046-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02046-8)
 29. DW Deutsche Welle. La OMS recomienda una tercera dosis de vacuna contra el COVID-19 a grupos de riesgo [Internet]. 2021. Available from: <https://www.dw.com/es/la-oms-recomienda-una-tercera-dosis-de-vacuna-contra-el-covid-19-a-grupos-de-riesgo/a-59471928>
 30. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades CDC. Dosis de refuerzo de la vacuna contra el COVID-19. *espanol.cdc.gov*. 2021. Available from: <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/booster-shot.html#:~:text=Se%20considera%20que%20todas%20las,la%20vacuna%20de%20J%26J%2FJanssen>
 31. Cerón Guerra GT. Vacunas contra el COVID 19: Una visión coyuntural. *Mediciencias UTA* [Internet]. 2022 Jan 31;6(1):1–2. Available from: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/medi/article/view/1556>
 32. Si R, Yao Y, Zhang X, Lu Q, Aziz N. Investigating the Links Between Vaccination Against COVID-19 and Public Attitudes Toward Protective Countermeasures: Implications for Public Health. *Front Public Heal*. 2021 Jul 21;9. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2021.702699>
 33. University status and response | University of Oxford [Internet]. [citado 2021 Nov 4]. Available from: <https://www.ox.ac.uk/coronavirus/status>
 34. Marco de contingencia: entornos de educación y cuidado infantil - GOV.UK [Internet]. [citado 2021 Nov 4]. Available from: <https://www.gov.uk/government/publications/coronavirus-covid-19-local-restrictions-in-education-and-childcare-settings/contingency-framework-education-and-childcare-settings>
 35. Universidad Autónoma de Madrid. Plan de actuación para el curso 2021 / 2022 y planes de contingencia de los centros propios y adscritos para la adaptación de la docencia oficial de grado y máster en el primer semestre. Madrid; 2022. Available from: <https://www.uam.es/BOUAM/1.2.29.->

- Acuerdo-1/CG-de-18-06-21/1446821886792.htm?language=es&pid=1234892145844
36. Universidad Nacional Autónoma de México. Protocolo para el regreso a las actividades universitarias en el marco de la Pandemia de COVID-19. 2021;1-14. Available from: <http://secretariageneral.unam.mx/protocolo-covid19/>
 37. Universidad de Buenos Aires. Protocolo de seguridad e higiene: Emergencia sanitaria pandemia COVID-19. 2021; Available from: https://www.slideshare.net/maryamkazemi3/stability-of-colloids%0Ahttps://barnard.edu/sites/default/files/inline/student_user_guide_for_spss.pdf%0Ahttp://www.ibm.com/support%0Ahttp://www.spss.com/sites/dm-book/legacy/ProgDataMgmt_SPSS17.pdf%0Ahttps://www.n
 38. Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Comité de Prevención Sanitaria. Plan de regreso seguro al campus PUCE [Internet]. 2020. Available from: https://puceapex.puce.edu.ec/web/covid19-medidas-preventivas/wp-content/uploads/sites/6/2020/05/PLAN_REGRESO_SEGURO_PUCE.pdf
 39. Universidad Central del Ecuador. Circular 38: Calendario académico 2020.pdf. 2020.
 40. Universidad Central del Ecuador. Retorno paulatino a las actividades académicas presenciales en la Universidad Central del Ecuador. 2012;(Figura 1):2-3.
 41. AEMPPI. Protocolo para retorno de actividades presenciales. 2021;
 42. Expatistan. Costo de vida en Quito, Ecuador [Internet]. expatistan.com. 2021. Available from: <https://www.expatistan.com/es/costo-de-vida/quito>
 43. VivirEnn. ¿Cuánto cuesta vivir en Ecuador? [Internet]. Vvirenn.com. 2021. Disponible en: <https://vivirenn.com/cuanto-cuesta-vivir-ecuador/>
 44. Mirabá G. Hábitos de consumo alimenticios de los jóvenes universitarios de la ciudad de Guayaquil. [Internet]. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador; 2017. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12630/1/UPS-GT001650.pdf>
 45. Cnt. Soluciones de conectividad – internet [Internet]. Cnt empresarial. 2021. Available from: <https://empresas.cnt.com.ec/solucion/internet-corporativo>
 46. Ministerio de Economía y Finanzas. Directrices para la elaboración de la Proforma del Presupuesto General del Estado 2021 y Programación presupuestaria Cuatrienal 2021-2024 [Internet]. Secretaría Nacional de Planificación; 2021. Available from: <https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/12-Directrices-Proforma-2021.pdf>