



**Universidad Autónoma de Baja California
Escuela de Ciencias de la Salud
Campus Ensenada, Unidad Valle Dorado**



**Vigilancia Epidemiológica de SARS-CoV-2 en comunidad
universitaria de Ensenada, Baja California, México posterior a las
jornadas de vacunación.**

TESIS

Que para obtener el título de

MÉDICO

Presenta:

Jason James Alvarez Liera

Ensenada, Baja California

Noviembre del 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIDAD VALLE DORADO, CAMPUS ENSENADA

VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE SARS-CoV-2 EN COMUNIDAD UNIVERSITARIA DE
ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO, POSTERIOR A LAS JORNADAS DE VACUNACIÓN.

TESIS

PARA CUBRIR PARCIALMENTE LOS REQUISITOS
PARA OBTENER EL GRADO DE:
MÉDICO

PRESENTA:

JASON JAMES ALVAREZ LIERA

Aprobada por:



Dra. Raquel Muñoz Salazar

Co-Directora de tesis



M. en C. María Elisa Pallarés Broche

Co-Directora de tesis



Dr. Apolinar López Armas

Sinodal



Dra. Patricia Radilla Chávez

Sinodal

AGRADECIMIENTOS

A mi madre **Angelica Liera**, por darme la vida y las herramientas para vivirla, por el amor, cariño y felicidad que gracias a ella he tenido y por quien nada me ha faltado.

A mi padre **Oscar Alvarez**, por su amor, confianza y lecciones que me han hecho saber que puedo lograrlo todo, sin importar lo difícil que esto sea.

A mis **abuelos** que me cuidan desde el cielo y a los que siguen a mi lado, por cuidarme, darme mucho amor y hacerme sentir protegido.

A mi tía **Gabriela Alvarez** que ha sido un pilar en mis estudios, que me ha recibido y cuidado como a un hijo. A mi prima **Frida**, por ser una motivación para poder ser su ejemplo.

A **Manuel** por sus lecciones y acompañamiento, así como a mis hermanos **Sebastián** y **Lya**, por darme amor, el calor de una familia y llenar mis energías con su felicidad cuando me hace falta.

A los **mejores amigos que la vida pudo ponerme en el camino**: Andrea Llamas, Raúl García, Oskar Arreola, Blanca Juárez, Marina Echave, Mary Paz Monroy, Ana Villavicencio, Ramón Ceseña, Daniela Vidal, Edgar Félix, Danna Mora, Javier Guzmán, Fernando Frausto, Hannah Mora, Carolina Valenzuela, Valeria Núñez, Juan Simental, Iván Vargas, Ana Serrano, Brenda Márquez, Esteban Ruelas, Nathalia Meillon, Guillermo Bernal, Nadya Sandoval, Sebastián Partida, Fernando Rivera, Rodrigo García, Aimee Garza, Jesús Gutiérrez, Carolina del Real, Diego Alejandro, Carlos Barco y muchos otros que llevo en mi corazón. Gracias por su sincera amistad, por ser parte de mis logros, por todos los momentos de felicidad y por brindarme un hombro sobre el cual confiar mi vida en los momentos difíciles.

A **Jaqueline Vargas Pérez**, por su compañía y amor en los momentos más importantes de esta carrera y de mi vida, tanto los buenos como en lo malos, por siempre motivarme a dar lo mejor, por ser el apoyo más grande y creer siempre en mí.

A mi directora de tesis **Dra. Raquel Muniz-Salazar**, por guiarme en todo momento y darme la confianza de liderar este proyecto durante el último año y medio, así como ser una fuente de conocimiento y de crecimiento personal, por hacer que me retara a mi mismo y hacer una mejor versión de mi profesionalmente.

A mi directora de tesis, **Dra. Elisa Pallares Broche**, por su amistad, por todas las enseñanzas que me brindó al compartir este trabajo, por las anécdotas y consejos y por su apoyo también a la distancia.

A mis sinodales de tesis **Dra. Patricia Radilla Chávez** y **Dr. Apolinar López Armas** por su tiempo, disposición, el conocimiento, experiencia, apoyo en resolver problemas y cosas importantes que han compartido hacia mi persona.

A los doctores que fueron un pilar fundamental en mi carrera y que me inspiraron para ser un médico integro, responsable y con ganas de superarme todos los días, especialmente a **Dra. Berenice Griego**, quien me apoyo a tomar una de las decisiones más grandes de mi carrera.

Gracias a todos por siempre creer en mí, por nunca dejarme solo y por hacer de mí una mejor persona todos los días, *nunca me dejen pues son todo mi mundo, fue nuestro triunfo*, sin ustedes no tendría nada, por ustedes lo tengo todo.

RESUMEN

La Enfermedad por el Nuevo Coronavirus 2019 también conocida como COVID-19, es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2, la cual tiene su mecanismo de contagio de persona a persona por micropartículas esparcidas al hablar, toser o respirar y cuyo principal sitio de afección es el sistema respiratorio, teniendo como principal ambiente de riesgo los espacios cerrados donde convive gente con una distancia menor a 1.5 metros sin uso de cubrebocas. En México el estado de Baja California se encuentra en la posición número catorce de incidencia con más de 130,000 de casos confirmados.

El objetivo del presente trabajo fue realizar un análisis de los aspectos epidemiológicos más relevantes respecto a la infección por SARS-CoV-2 en población de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) de las unidades pertenecientes al municipio de Ensenada, Baja California. Este análisis fue posible gracias al programa de vigilancia epidemiológica de SARS-CoV-2 de la UABC el cual se implementó con la finalidad de dar un seguimiento epidemiológico de los casos probables realizando un protocolo que incluyó una evaluación de riesgo, estudio epidemiológico, toma de muestra y diagnóstico molecular en el Laboratorio de Epidemiología y Ecología Molecular (LEEM) de la Escuela de Ciencias de la Salud de UABC Ensenada, para determinar la presencia de infección y dar seguimiento a los casos positivos hasta su alta.

Desde inicios del año 2020 la propagación de este coronavirus ha resultado en una problemática de salud pública a nivel mundial con enormes repercusiones que han impactado directamente en todos los ámbitos y que provocaron una reestructuración global en la manera de realizar todas las actividades, desde la forma en que se relacionan las personas, la formación académica, la atención de pacientes, los protocolos sanitarios y muchos otros aspectos. Con respecto al ámbito académico, era del interés de la UABC salvaguardar la salud de los universitarios y proporcionar seguridad con respecto a esta enfermedad dentro y fuera de las aulas, dando la atención necesaria al ambiente en que se realizó el retorno a las unidades de manera presencial y atendiendo de manera gratuita a quienes así lo necesitaran. Es por estos motivos que se realizó este estudio epidemiológico con estrecho seguimiento a los involucrados.

Durante el periodo que comprende a los semestres 2021-2 y 2022-2 se realizaron 1155 pruebas diagnósticas a miembros de la comunidad universitaria de las unidades Valle Dorado, Sauzal y San Quintín. El 57.7% (665) de las pruebas se realizaron a mujeres, el resto a hombres. El intervalo de edades estuvo comprendido entre 17 a 79 años con un promedio de edad de 33 años.

En cuanto al rol universitario el 49.9% (576) de la población fueron alumnos, el resto se distribuyó entre el personal universitario (docentes, administrativos, personal de servicios y técnicos académicos). Del total de pruebas realizada, 31.2% (361) fueron positivas, registrados como casos leves y moderados, no hubo reporte de casos graves u hospitalizaciones.

Un 97.9% (1131) de los casos sospechosos recibieron al menos un esquema inicial de vacunación contra SARS-CoV-2. La vacuna más prevalente en la población universitaria estudiada fue Cansino comprendiendo el 41.4% (478), seguidas por Johnson & Johnson (utilizada principalmente en alumnos), BioNTech-Pfizer, Oxford-AstraZeneca, Sinovac, entre otras. Al momento de la toma de muestra, el 43.2% (499) había recibido un esquema de refuerzo, principalmente con Oxford-AstraZeneca ocupando un 83.1% (415), el resto no había recibido un refuerzo, el número elevado de ausencia de refuerzo se debe a que en el primer semestre analizado no existían aún campañas para que la población general recibiera un refuerzo de vacunación, lo cual puede observarse en el análisis por semestres.

Palabras claves: COVID-19, SARS-CoV-2, Coronavirus, infección, genes, contagio, PCR.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	11
ANTECEDENTES	13
Caso sospechoso:.....	17
Caso probable:.....	17
Caso confirmado:	17
Definición de caso:.....	17
Mecanismo de transmisión respiratoria	18
Periodo de incubación.....	18
Periodo sintomático.....	19
Clasificación de pacientes por gravedad de la enfermedad.....	19
Leve.....	19
Moderada	19
Grave.....	19
Crítica (Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda o SDRA)	20
Crítica más sepsis	20
Crítica más Choque séptico	20
Métodos de diagnóstico	20
RT-PCR.....	21
Detección de Anticuerpos	21
Detección de antígenos	21
Comportamiento del SARS-CoV-2	22
Descripción de las variantes preocupantes identificadas.....	22
Alfa (B.1.1.7, Reino Unido)	22
Beta (501.V2/B.1.351, Sudáfrica)	23
Gamma (501Y.V3/P.1, Brasil).....	23
Delta (B1.617, India).....	23
Ómicron (B1.1.529, Sudáfrica).....	23
Vacunas	23
OBJETIVOS	25
Objetivo General	25
Objetivos específicos	25
MATERIALES Y MÉTODOS	26
Población de estudio	26
Consideraciones éticas	26
Vigilancia epidemiológica de COVID-19.....	26

Evaluación de riesgo	26
Estudio epidemiológico	27
Toma de muestra.....	27
Diagnóstico molecular de SARS-CoV-2.....	34
Seguimiento de casos positivos.....	36
RESULTADOS	37
Descripción poblacional	37
Semestre 2021-2	39
Semestre 2022-1	44
Población positiva a SARS-CoV-2.....	50
Semestre 2021-2	50
Semestre 2022-1	53
DISCUSIÓN	57
Variantes en sintomatología	58
Comorbilidades	59
Vacunación	60
Variante Ómicron	62
BIBLIOGRAFÍA	64

Índice de anexos

Anexo 1. Consentimiento informado	69
Anexo 2. Protocolo para toma de muestra	70
Anexo 3. Encuesta epidemiológica	71
Anexo 4. Toma de muestra de exudado faríngeo.....	72
Anexo 5. Toma de muestra de exudado nasofaríngeo	73
Anexo 6. Reporte de resultado.....	74

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquematación del Virus SARS-CoV-2	14
Figura 2. Ubicación de unidad para toma de muestra e indicaciones para el acceso en UABC Unidad Valle Dorado	28
Figura 3. Área de toma de muestra, ubicado en el estacionamiento trasero de la UABC Unidad Valle Dorado, Campus Ensenada	29
Figura 4. Equipo Personal de Protección para la toma de muestra clínica para el diagnóstico de SARS-CoV-2 (Parte 1): a) Cubrezapatos de polipropileno b) Guantes de nitrilo c) Cubrebocas KN95 d) Bata de manga larga.	31
Figura 5. Equipo Personal de Protección para la toma de muestra clínica para el diagnóstico de SARS-CoV-2 (Parte 2). e) Gorro de polipropileno f) Careta con mica transparente g) Guantes de látex h) Equipo completo	32
Figura 6. Toma de muestra para detección molecular de SARS-CoV-2: a) Exudado orofaríngeo	33
Figura 7. Ciclos de amplificación para la detección de SARS-CoV-2	34
Figura 8. Resultados de una muestra positiva a SARS-CoV-2.....	35
Figura 9. Resultados de una muestra negativa a SARS-CoV-2.	35
Figura 10. Distribución de resultados por fecha de muestreo en el semestre 2021-2.	39
Figura 11. Distribución por puesto universitario en el semestre 2021-2.....	40
Figura 12. Distribución de muestras por área universitaria en el semestre 2021-2.....	41
Figura 13. Vacunación contra SARS-CoV-2 de la población muestreada en el semestre 2021-2.....	42
Figura 14. Distribución de resultados por fecha de muestreo 2022-1.....	44
Figura 15. Distribución por puesto universitario en el semestre 2022-1.....	45
Figura 16. Porcentaje de muestreo por área universitaria en el semestre 2022-1	46
Figura 17. Vacunación contra SARS-CoV-2 de la población muestreada en el semestre 2022-1	47
Figura 18. Refuerzo de vacunación contra SARS-CoV-2 de la población muestreada en el semestre 2022-1	48
Figura 19. Porcentaje de pruebas positivas por área universitaria en semestre 2021-2	50
Figura 20. Vacunación contra SARS-CoV-2 de personas con resultado positivo en el semestre 2022-1	51
Figura 21. Porcentaje de pruebas positivas por áreas universitarias en el semestre 2022-1	53
Figura 22. Vacunación contra SARS-CoV-2 de población con resultado positivo 2022-1	54
Figura 23. Refuerzo de vacunación contra SARS-CoV-2 de la población con prueba positiva en el semestre 2022-1	55

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de vestimenta del Equipo Personal de Protección para la recolección de muestras clínicas para diagnóstico de COVID-19.	30
Tabla 2. Número de muestras obtenidas por cada una de las áreas universitarias. ...	38
Tabla 3. Síntomas reportados en semestre 2021-2 en orden de mayor a menor frecuencia.	43
Tabla 4. Síntomas reportados de mayor a menor frecuencia en el semestre 2022-1..	49
Tabla 5. Síntomas reportados en personas con prueba positiva en orden de mayor a menor frecuencia en 2021-2.	52
Tabla 6. Síntomas reportados en personas con prueba positiva en orden de mayor a menor frecuencia en 2022-1.	56

INTRODUCCIÓN

El COVID-19 es una enfermedad de características infecciosas causada por el virus del SARS-CoV-2, un tipo de coronavirus descubierto a finales de 2019 en China, causante de la pandemia más reciente y una de las más grandes de la historia de la humanidad (Mistry et al., 2022). La incidencia a nivel mundial asciende a unos 530 millones y el número de muertes se estima en aproximadamente 6 millones (World Health Organization, 2022).

Los coronavirus tienen la característica de presentar infecciones en distintas especies con un serio impacto en la salud de estas, anteriormente solo se conocían en animales pero a inicios de siglo se documentó la transmisión zoonótica, por lo cual desde años previos a este evento epidemiológico ya se hablaba de la posibilidad de una pandemia por estos virus pero debido a que la afección a humanos fue relativamente poco severa durante las últimas décadas, el conocimiento y las opciones de tratamiento eran limitadas (de Wilde et al., 2018).

México se encuentra dentro de los 20 países con más casos confirmados a nivel mundial y dentro de los primeros 5 países en Latinoamérica con cerca de 6 millones de casos. La tasa de incidencia en Baja California desde el inicio de casos hasta el presente es de 3499 por 100 mil habitantes, similar a la nacional que es de 4484 por 100 mil habitantes. La tasa de mortalidad es de 326.2 por 100 mil habitantes, mayor a la nacional que es de 252.1 por 100 mil habitantes (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2022).

Desde marzo del 2020 se han tomado medidas para contener la transmisión de este virus, las cuales han ido evolucionando conforme se han obtenido mayores datos e información sobre el mecanismo de contagio, desde la Jornada Nacional de Sana distancia, la cual involucró el cierre total de todas las actividades no esenciales, suspensión de actividades escolares, reprogramación de eventos de concentración masiva, uso de cubrebocas, distanciamiento social, aforo limitado en espacios cerrados, límite de cruce de fronteras, filtros sanitarios con toma de temperatura, entre otros (Sharma et al., 2021).

La vigilancia epidemiológica de esta entidad en desarrollo es una herramienta fundamental para disminuir y contener la transmisión en el área universitaria y la comunidad en general en donde se desenvuelven los integrantes de la comunidad

universitaria, así como conocer el comportamiento de la enfermedad con el paso de los meses, de las variantes predominantes en la región, de los síntomas específicos de las mismas y del papel de la vacunación en el curso de la pandemia.

En la actualidad se cuenta diversas herramientas para realizar un diagnóstico oportuno e iniciar un protocolo de aislamiento y seguimiento a los individuos con presencia del virus. El Laboratorio de Epidemiología y Ecología Molecular de la Escuela de Ciencias de la Salud y la realización de pruebas de PCR para SARS-CoV-2 resultó ser un recurso fundamental para brindar atención precisa, oportuna y gratuita a los casos sospechosos de la comunidad universitaria permitiendo limitar la infección y regresar de forma segura a las actividades presenciales.

ANTECEDENTES

Los Orthocoronavirinae (Coronavirus) son una subfamilia de virus ARN pertenecientes a la familia coronaviridae. La subfamilia se divide en alfa, beta, gama y delta, siendo los primeros dos capaces de infectar al ser humano (Alejandre García et al., 2020). Reciben su nombre debido a la composición en forma de corona en la superficie del mismo al ser observados bajo microscopio electrónico, sus partículas tienen un tamaño de 50 a 200 nanómetros y su genoma viral tiene aproximadamente 27 a 32 kb y codifican cuatro proteínas estructurales (figura 1): glicoproteína espiga (S), envoltura (E), membrana (M), y nucleocápside (N) así como aproximadamente 16 proteínas no estructurales que participan en la transcripción y replicación viral (Song et al., 2019).

En función a su agolpamiento filogenético, los coronavirus se subdividen en cuatro géneros: alfa (α), beta (β), gamma (γ) y delta (δ) coronavirus (Fehr et al. 2015). El SARS-CoV-2, el SARS-CoV y el MERS-CoV pertenecen al género β -coronavirus y tienen la capacidad de generar infecciones respiratorias severas y potencialmente fatales (Salazar et al., 2020).

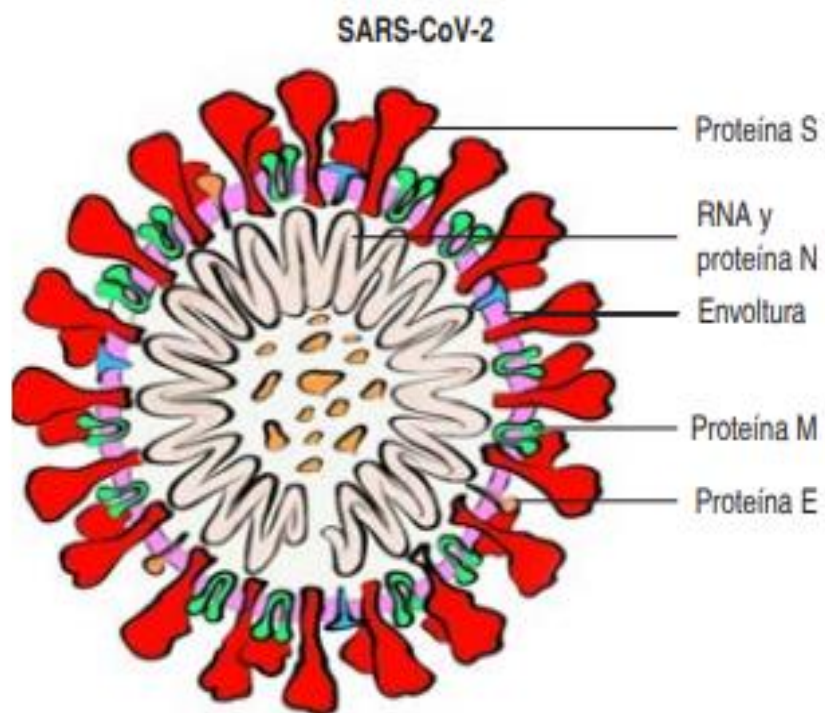


Figura 1. Esquemática del Virus SARS-CoV-2

Las proteínas estructurales son las encargadas del anclaje y entrada del virus hacia las células del hospedero, se ha documentado que la replicación viral primaria ocurre en el epitelio de la mucosa de la cavidad nasal y faringe donde los receptores ACE 2 localizados en el tracto respiratorio inferior funcionan como receptores celulares para SARS-CoV-2, debido a la capacidad de unión de la proteína S (Helmy et al., 2020). Los receptores ACE 2 están distribuidos a lo largo del organismo por lo cual la sintomatología puede presentarse en distintos aparatos y sistemas, sin limitarse exclusivamente al sistema respiratorio (Jin et al., 2020).

Anteriormente los coronavirus causaban exclusivamente patología animal pero hoy en día se les atribuye la característica de ser zoonóticos, es decir una enfermedad o infección que presenta una transmisión de un huésped animal vertebrado a los humanos (Wu et al., 2021). Se han reportado casos de transmisión en los cuales se involucran distintos animales como camellos, cerdos, pangolines y murciélagos, estos últimos son un reservorio natural para una gran variedad de coronavirus, por sus características de diversidad, fácil movilidad y distribución geográfica son potencialmente transmisores (Salazar et al., 2020).

Previamente no se tenía evidencia de la transmisión hacia el ser humano de coronavirus, por lo cual este surgimiento se tradujo en un nuevo problema de salud pública. La información actual sugiere que el tipo de transmisión de estos virus es aéreo (Rodríguez Ferri & Calvo Sáez, 2020).

En 2002 se presentó el Síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV) conocida como la primera enfermedad infecciosa emergente del presente siglo y que representó el primer acercamiento de los coronavirus como entidad infecciosa hacia el ser humano, con más de 8400 casos y aproximadamente 800 muertes notificadas en 32 países (Stadler et al., 2003). Los síntomas descritos incluyeron tos, diarrea y cambios bioquímicos tales como leucocitosis, linfopenia, neutrofilia, trombocitopenia, incremento del fibrinógeno y del dímero D, entre otras (Satija & Lal, 2007).

Una década después, en 2012, surgió el Síndrome respiratorio de oriente medio (MERS-CoV). La transmisión de este virus alcanzó aproximadamente 3000 casos reportados y más de 700 muertes, con una diseminación hacia más de 27 países a nivel mundial (Chafekar & Fielding, 2018). Esta situación proporcionó el panorama donde distintos coronavirus pudieran surgir de reservorios animales y saltar hacia otras especies como el ser humano, dejando entredicho que en el futuro otras clases de

coronavirus pudieran ser causantes de problemas en la salud pública a nivel mundial (Zaki et al., 2012).

A finales de diciembre del año 2019 la Comisión de Salud de Wuhan (China) informó sobre un brote de neumonía de etiología desconocida de características graves. Identificando un nuevo tipo de virus de la familia Coronaviridae mediante métodos moleculares, que actualmente conocemos como el Coronavirus de tipo 2 (CoV-2) causante del Síndrome Respiratorio Agudo Severo o mayormente conocido como SARS-CoV-2. (Hu et al., 2021). La Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a este suceso como una Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional el 30 de enero de 2020 asignándole el nombre de Enfermedad por Coronavirus 2019 (COVID-19), y declarándose pandémica el 11 de marzo del mismo año (Mistry et al., 2022).

En el continente americano el primer caso confirmado fue en Estados Unidos, el 20 de enero de 2020. El primer caso detectado en América Latina fue el 26 de febrero de 2020 en Brasil. En México los primeros casos se detectaron el 27 de febrero de 2020 en CDMX, Estado de México e Hidalgo, presentando un aumento exponencial desde las primeras semanas en que se presentó (Aragón-Nogales et al., 2019). En Baja California el primer caso reportado fue el 11 de marzo en Mexicali y en Ensenada el 19 del mismo mes de 2020. (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2022).

A la fecha se han confirmado más de 513 millones de casos a nivel mundial con más de 6.2 millones de muertes (World Health Organization, 2022). En México se han confirmado aproximadamente 5 millones de casos y cerca de 300,000 muertes (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2022).

El SARS-CoV-2 origina un cuadro clínico caracterizado por tos, cefalea, fiebre, anosmia, ageusia, astenia, dolor abdominal y diarrea, entre otros. La infección es altamente transmisible de persona a persona mediante el contacto directo una vez que un individuo infectado esparce aerosoles al toser o estornudar (Dabanch, 2021) y se encuentra en constante evolución debido a las mutaciones y variantes que se han presentado.

Para dar un seguimiento epidemiológico se desarrollaron definiciones operacionales que incluyeron las características de la infección, establecer los casos sospechosos y determinar mediante pruebas diagnósticas la confirmación de casos. De acuerdo a la definición operacional se dio una clasificación a cada tipo de caso.

Caso sospechoso:

Persona de cualquier edad que en los últimos 10 días haya presentado al menos uno de los siguientes signos y síntomas: tos, disnea, fiebre o cefalea. Acompañados de al menos uno de los siguientes signos o síntomas: mialgias, artralgias, odinofagia, escalofríos, dolor torácico, rinorrea, polipnea, anosmia, disgeusia, conjuntivitis (World Health Organization, 2020).

Caso probable:

- A. Paciente que cumple los criterios clínicos mencionados anteriormente y es contacto de un caso probable o confirmado, o está vinculado a un conglomerado de casos de COVID-19.
- B. Caso sospechoso (descrito anteriormente) con signos indicativos de COVID-19 en las imágenes diagnósticas del tórax.
- C. Persona con anosmia (pérdida del olfato) o ageusia (pérdida del gusto) de aparición reciente en ausencia de otra causa identificada.
- D. Muerte, sin otra causa conocida, en un adulto que haya presentado dificultad respiratoria antes de fallecer y haya estado en contacto con un caso probable o confirmado o guarde relación con un conglomerado de casos de COVID-19.

Caso confirmado:

- A. Individuo con resultado positivo en una prueba de amplificación de ácidos nucleicos del SARS-CoV-2.
- B. Individuo con resultado positivo en una prueba rápida de detección de antígenos de SARS-CoV-2 y que cumple con la opción A o la opción B de la definición de caso probable o de la definición de caso sospechoso.
- C. Individuo asintomático con resultado positivo en una prueba rápida de detección de antígenos del SARS-CoV-2 y que es contacto de un caso probable o confirmado.

Definición de caso:

Persona que entre dos días antes y 14 días después del inicio de los síntomas en un caso probable o confirmado ha estado expuesta a alguna de las situaciones siguientes:

- A. Contacto personal con un caso probable o confirmado a menos de un metro de distancia y durante más de 15 minutos;
- B. Contacto físico directo con un caso probable o confirmado;
- C. Atención directa a un paciente con COVID-19 probable o confirmada sin utilizar el equipo de protección personal recomendado; o
- D. Situaciones de otro tipo en función de la evaluación local del riesgo.

(World Health Organization, 2020).

Mecanismo de transmisión respiratoria

El SARS-CoV-2 tiene la capacidad de transmitirse de persona a persona mediante microgotas y aerosoles emitidas cuando una persona habla, tose o estornuda y posteriormente son inhaladas o depositadas en la boca de otra persona expuesta, La ACE2 se encuentra presente de forma abundante en las células epiteliales de alvéolos pulmonares, enzima identificada como el receptor de entrada del SARS-CoV (Li *et al* 2003). La transmisión respiratoria depende también de la cantidad y concentración de las partículas a las que se expone el ser humano.

También se ha descrito, sin pruebas concluyentes, que la infección se puede transmitir por vía fecal-oral y al contacto con elementos o superficies contaminados al entrar en contacto con la boca, nariz u ojos, estudios han reportado la existencia de ARN del virus en las heces de los infectados y que este permanecía por un mayor tiempo en el tracto digestivo, lo cual podría explicar la sintomatología digestiva presente en algunos pacientes., Esto puede tener un mayor impacto de transmisión en zonas de bajos recursos o en aquellas en que los desechos no tienen un adecuado manejo (Meyerowitz et al., 2021).

Debido a la alta capacidad de transmisión es que se han implementado las medidas de contención, donde destacan la distancia de dos metros, el uso de cubrebocas y el aislamiento de personas infectadas (Yesudhas et al., 2021).

Periodo de incubación

Es el tiempo que transcurre entre el momento en que una persona se infecta y la aparición de los síntomas de COVID-19. La OMS indica que el periodo de incubación varía entre 1 a 14 días. En un metaanálisis realizado en España, concluyeron que el tiempo medio varió entre 5.6 a 6.7 días (Quesada et al., 2021) similar a lo encontrado por otro metaanálisis realizado en Francia, indicando el tiempo de incubación de 6.3 días (Elias et al., 2021), así mismo se destaca que pueden existir variaciones

relacionadas con la edad y sexo, así como diferencias entre las variantes que se han presentado. Estimar el periodo de incubación fue importante para establecer la necesidad de un periodo de aislamiento (Johansson et al., 2021), y el periodo de mayor contagiosidad que se determinó entre el inicio de los síntomas, con un pico entre el tercer y séptimo día siendo de casi cero después del periodo de cuarentena de 10 días (Wilder-Smith & Freedman, 2020).

Periodo sintomático

La enfermedad se presenta generalmente con síntomas respiratorios como tos, disnea, odinofagia, rinorrea, algunos otros como anosmia, ageusia, cefalea, mialgias, artralgias y conjuntivitis. De igual forma se han presentado síntomas digestivos como náuseas, vómitos o diarrea. En menor medida se han presentado síntomas neurológicos como alteración de la conciencia, convulsiones, agitación y signos meníngeos.

La ausencia de sintomatología no descarta la posibilidad de infección especialmente en contactos de casos confirmados debido a que un alto porcentaje de personas con la enfermedad pueden cursar de forma asintomática y pueden transmitir la enfermedad de igual forma que los individuos sintomáticos (Gil et al., 2021).

Este periodo puede variar en cuanto a duración e intensidad, incluso hay síntomas que pueden permanecer como un residuo de la enfermedad, sin traducirse en un riesgo de contagio hacia otras personas.

Clasificación de pacientes por gravedad de la enfermedad

Leve

Sin evidencia de neumonía o hipoxia, SpO₂ ≥ 94% al aire ambiente. Pueden ser tratados de manera ambulatoria y no representa un riesgo para la vida.

Moderada

Signos clínicos de neumonía (fiebre, tos, disnea, respiración rápida) sin signos de neumonía grave, incluida una saturación de oxígeno (SpO₂) del 90% o superior al aire ambiente

Grave

Signos clínicos de neumonía (fiebre, tos, disnea, respiración rápida) más uno de los siguientes:

- Frecuencia respiratoria superior a 30 respiraciones por minuto.

- Dificultad respiratoria grave
- Saturación de oxígeno inferior al 90% al aire ambiente.

Aunque esta clasificación puede ser clínica, la radiografía y/o tomografía computarizada de tórax contribuyen a identificar o excluir complicaciones pulmonares.

Crítica (Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda o SDRA)

Inicio en el plazo de 1 semana de un evento clínico identificado (neumonía) o síntomas respiratorios nuevos o que empeoran.

- Síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) leve: PaO₂/FiO₂ de 200 a 300 mmHg (con Presión positiva al final de la espiración (PEEP) o Presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) de 5 cmH₂O o más).
- SDRA moderado: PaO₂/FiO₂ de 100 a 200 mmHg (con PEEP de 5 cmH₂O o más).
- SDRA grave: PaO₂/FiO₂ < 100 mmHg (con PEEP de 5 cmH₂O o más).

Crítica más sepsis

Disfunción orgánica aguda potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a una infección presunta o probada.

Crítica más Choque séptico

Hipotensión persistente a pesar de la reanimación con volumen, que requieren vasopresores para mantener la perfusión (Secretaría de Salud, 2021).

Métodos de diagnóstico

Con la finalidad de realizar una detección oportuna se han comercializado múltiples métodos diagnósticos aprobados por la Administración de Drogas y Alimentos de Estados Unidos (FDA) con distintos mecanismos de detección como identificar regiones específicas de genes virales mediante amplificación de ácidos nucleicos, la reacción en cadena de la polimerasa de transcripción inversa (RT-PCR), detección de anticuerpos producidos por el sistema inmunitario en respuesta al virus infección, pruebas de antígeno mediante ensayos de flujo lateral, entre otros, los cuales deben ser realizados por laboratorios designados con personal capacitado y condiciones de seguridad específicas (Yüce et al., 2021). El conocimiento del tipo de pruebas y el momento óptimo para utilizarlas es esencial en el seguimiento epidemiológico de COVID-19 (Soldevila et al., 2021).

RT-PCR

La reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa reversa es actualmente el estándar de oro para la detección de SARS-CoV-2 debido a su capacidad para identificar directamente las partes genómicas virales y se basa en dos reacciones, la conversión de ARN en ADN complementario a través de una enzima de transcriptasa reversa y amplificación de la muestra de ADN complementario por reacción en cadena de la polimerasa. Por medio de este método diagnóstico se obtienen los resultados más fidedignos, tiene una sensibilidad de 85-90% y una especificidad de 99.5%. Debe efectuarse idealmente los primeros días desde el inicio de los síntomas y en asintomáticos entre el 5to y 7mo día postexposición (Sreepadmanabh et al., 2020).

Detección de Anticuerpos

Estas pruebas detectan la presencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2, esta prueba no requiere un proceso de amplificación o extracción, lo cual lo hace un proceso más rápido. Se realiza mediante la recolección de muestras de sangre. La desventaja consiste en que los anticuerpos se desarrollan alrededor de 14 días después de la infección, lo que dificulta la detección en etapas tempranas, hasta que se tengan títulos significativos de IgG/IgM en sangre, obteniendo falsos negativos. Puede ayudar a identificar personas que se han infectado previamente, pues su sensibilidad aumenta a partir de las 3 semanas a más del 90% y la especificidad entre 90 y 99% (Soldevila et al., 2021).

Detección de antígenos

A diferencia de las pruebas PCR, estas detectan componentes virales o el virus directamente por lo que detectan las infecciones virales activas, se basan en detectar proteínas virales específicas como la proteína N y las subunidades S1 o S2 de la proteína espícula S. Debido a que la aparición del antígeno es primero que la del anticuerpo, este tipo de pruebas se prefiere para la detección sobre las anteriormente descritas. Esta es una alternativa adecuada para detección en pacientes sintomáticos, debido a que es fácil de realizar, tiene un menor costo y se obtiene un resultado en menor tiempo. Idealmente debería ser realizado en los primeros 5-7 días del inicio de síntomas. Tiene una sensibilidad en sintomáticos del 95%, la especificidad puede alcanzar 95-99%, no son tan sensibles como la PCR en cargas virales bajas, por lo que es importante señalar que un resultado negativo no descarta la infección si la sospecha clínica es elevada (Torres et al., 2021).

Comportamiento del SARS-CoV-2

Los virus como el SARS-CoV-2 evolucionan constantemente a medida que se producen cambios en el código genético (provocados por las mutaciones genéticas o la recombinación viral) durante la replicación del genoma. Una variante tiene una o más mutaciones que la diferencian de las otras variantes del virus del SARS-CoV-2. Un recombinante es una variante creada por la combinación de material genético de dos variantes diferentes. Tal como se preveía, se han documentado múltiples variantes del SARS-CoV-2 durante esta pandemia.

Las variantes han sido clasificadas por la OMS en: variantes de interés (VOI), variantes preocupantes (VOC) y variantes que hay que monitorear (VOM) para priorizar su estudio, conocer su origen, dar seguimiento global a ellas de acuerdo a la relevancia epidemiológica y tener conocimiento de las características de cada variante (Zerón, 2021).

Los virus ARN como el coronavirus tienen una capacidad de mutación más alta que otros tipos de virus, estas mutaciones en específico se han identificado en distintas regiones del mundo con cambios en sus características que pueden complicar el diagnóstico y aumentar la tasa de transmisión (Malik et al., 2022). La aparición de mutaciones se ha visto reflejada en aumento de casos en determinado espacio geográfico, modificación de los síntomas principales de infección y necesidad de complementar los esquemas de vacunación iniciales para brindar una protección complementaria (Zerón, 2021).

Las variantes de interés fueron Épsilon, Delta plus e Híbrido de Delta (Vietnam), estas circularon en menor medida en conjunto con las variantes preocupantes, pero no representaron un aumento de casos significativo. Las variantes de preocupación fueron Alfa, Beta, Gamma, Delta y Ómicron, de ellas se destaca la posibilidad de un mayor riesgo para la salud pública mundial, debido a la facilidad con la que se dispersa el virus en la población, a tener una susceptibilidad disminuida a la inmunidad generada por las vacunas o por una infección natural, una potencial mayor transmisibilidad y un desafío para realizar diagnóstico oportuno (Tao et al., 2021).

Descripción de las variantes preocupantes identificadas

Alfa (B.1.1.7, Reino Unido)

Fue encontrada en Inglaterra en septiembre de 2020 y se convirtió en la variante predominante a finales de ese año en Europa con 92% de los casos y en Estados Unidos

con 59% a partir de abril de 2021. La tasa de mortalidad aumentó hasta 60% y contiene aproximadamente 17 mutaciones genéticas asociadas a la proteína spike. Los síntomas descritos no fueron distintos a los previamente conocidos, de la misma forma ocurre con la duración de la enfermedad (Mistry et al., 2022)

Beta (501.V2/B.1.351, Sudáfrica)

Fue identificada en Sudáfrica en diciembre de 2020, estimando ser hasta 50% más transmisible y se comenzó a evidenciar la presencia de reinfecciones y en junio de 2021 representaba a más de la mitad de las infecciones en el continente africano. (Tao et al., 2021)

Gamma (501Y.V3/P.1, Brasil)

Fue identificada en Río de Janeiro en octubre de 2020, estudios indican que tiene hasta diez veces más carga viral y una transmisión de 1.4 a 2.2 veces mayor. Uno de los cambios más drásticos de esta variante fue la predisposición por personas jóvenes y un aumento de mortalidad del 10 al 80% y capacidad de entre 25 a 61% de evadir la inmunidad natural por infección previa (Faria et al., 2021).

Delta (B1.617, India)

Fue identificada en India a principios de 2021, se encontraron 13 mutaciones y representó una alta proporción de infecciones en el país y logrando extenderse a regiones aledañas, incluyendo al Reino Unido y Estados Unidos. Esta se consideró hasta ese momento una de las más transmisibles y rápidamente se convirtió en la variante dominante a nivel global durante una gran parte del año (Bolze et al., 2021).

Ómicron (B1.1.529, Sudáfrica)

Fue identificada en Botswana, Sudáfrica el 24 de noviembre de 2021, siendo una de las variantes de preocupación más relevante a la fecha, con más de 30 mutaciones genéticas y con evidencia de que estas delecciones y mutaciones están asociadas con una mayor transmisibilidad viral y mayor escape de anticuerpos que cualquier otra variante previamente circulante, incluso abriendo la posibilidad de necesitar una dosis refuerzo del esquema principal de vacunación (He et al., 2021).

Vacunas

BioNTech-Pfizer: Vacuna diseñada en Alemania y Estados Unidos diseñada mediante la modificación de ARNm de la proteína espiga del SARS-CoV-2, la cual tuvo un estudio con 43,448 participantes, con cursaron con dolor leve a moderado en la

región de aplicación, solo el 1% informó dolor severo, 16% presentó fiebre. De acuerdo a sus estudios, después de la primera dosis de la vacuna, las tasas de infección se redujeron en un 58 %, 69 % y 72 % después de 12 a 20, 21 a 44 y 45 a 59 días, en comparación con personas que no recibieron ninguna vacuna. Se describió una eficacia de 95% con dos dosis. En Baja California esta vacuna se aplicó mayormente a adultos mayores, trabajadores de la salud y personas con posibilidad de recibirla cruzando la frontera a Estados Unidos (Bar-On et al., 2021).

Moderna: Vacuna desarrollada en Estados Unidos mediante modificación de ARNm al igual que la anterior, provee una eficacia de 94.5% con dos dosis, con reacciones locales leves a moderadas y alguna reacción moderada-grave como fatiga y artralgias. Esta vacuna se aplicó mayormente a adultos mayores y personas con posibilidad de recibirla cruzando la frontera a Estados Unidos (Mistry et al., 2022).

Oxford-AstraZeneca: Vacuna desarrollada en Reino Unido y Suecia mediante vectores virales con adenovirus ChAdOx1, vector modificado de chimpancé. Se demostró una eficacia de 81.3% con dos dosis. Se describen efectos secundarios leves a moderados, que incluyen dolor en el lugar de la inyección y dolor de cabeza, que se resuelven solos después de un tiempo. Esta vacuna se aplicó mayormente a adultos jóvenes como primer esquema de vacunación y en gran medida como refuerzo a la población general a partir de diciembre de 2021 (Bernal et al., 2021).

Johnson & Johnson: Vacuna desarrollada en Estados Unidos y Países Bajos mediante adenovirus humano. Su estudio contó con 43,000 participantes y describió una eficacia de 66.3% a una dosis. Esta vacuna se aplicó principalmente a jóvenes de entre 18 y 30 años a partir de junio de 2020 (Self et al., 2021).

Cansino: Vacuna desarrollada en china de tipo adenovirus-5. Su estudio contó con aproximadamente 40,000 participantes y presenta hasta un 65.7% de eficacia a una sola dosis. Se aplicó principalmente en docentes (Zhu et al., 2020).

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar las características clínicas y epidemiológicas de la población con sospecha o con infección por SARS-CoV-2 en población de la Universidad Autónoma de Baja California campus Ensenada posterior a las jornadas de vacunación.

Objetivos específicos

1. Determinar la incidencia de infección por SARS-CoV-2 en la población universitaria del campus Ensenada.
2. Determinar las variables sociodemográficas y epidemiológicas de la población de estudio.
3. Identificar los síntomas clínicos de los universitarios con infección por SARS-CoV-2 en la población de estudio.
4. Determinar las principales comorbilidades de los universitarios con infección por SARS-CoV-2 en la población de estudio.

MATERIALES Y MÉTODO

Población de estudio

Se estudió a la población de la Universidad Autónoma de Baja California, incluyendo a alumnos, profesores, personal administrativo y de servicios del campus de Ensenada, que manifestara síntomas o posible contagio de SARS-CoV-2. El periodo de estudio fue del 10 de septiembre de 2021 al 30 de junio de 2022.

Consideraciones éticas

Todos los universitarios que fueron incluidos en el estudio firmaron un consentimiento informado (Anexo 1). En la presente investigación se utilizan códigos de identificación (folios) para mantener el anonimato de las personas, los cuales están protegidos en cumplimiento de los lineamientos generales de protección de datos personales, publicados en el Diario de la Federación, el 26 de enero del 2018 (Diario Oficial de la Federación, 2018).

Vigilancia epidemiológica de COVID-19

La vigilancia epidemiológica en la comunidad universitaria durante el periodo de estudio consistió de cinco etapas:

- 1) Evaluación de riesgo
- 2) Estudio epidemiológico
- 3) Toma de muestra
- 4) Diagnóstico molecular de SARS-CoV-2
- 5) Seguimiento de casos positivos

Evaluación de riesgo

Los universitarios con síntomas o con posible contagio de COVID-19 se comunicaban al Centro Diagnostico Universitario por medio de llamada telefónica o correo electrónico para dar inicio a la evaluación de riesgo (Anexo 2).

A todos los universitarios que reportaban síntomas se les indicaba un aislamiento preventivo y se les agendaba una cita para toma de muestra. En cuanto a los contactos asintomáticos se les realizó una evaluación de riesgo en la cual se agruparon en a) vacunados con refuerzo, b) vacunados sin refuerzo y c) no vacunados. Los primeros no se les indicó aislamiento, solo se hizo énfasis en el uso estricto de cubrebocas y seguimiento y atención a la aparición de síntomas por 10 días. En cuanto a los

vacunados sin refuerzo o no vacunados, se les indicó un aislamiento preventivo por cinco días. En ambos casos se les sugirió la toma de muestra cinco días posterior al contacto, en caso de haber sido de riesgo (sin distancia adecuada, sin uso de cubrebocas, por periodos de tiempo prolongados, etc).

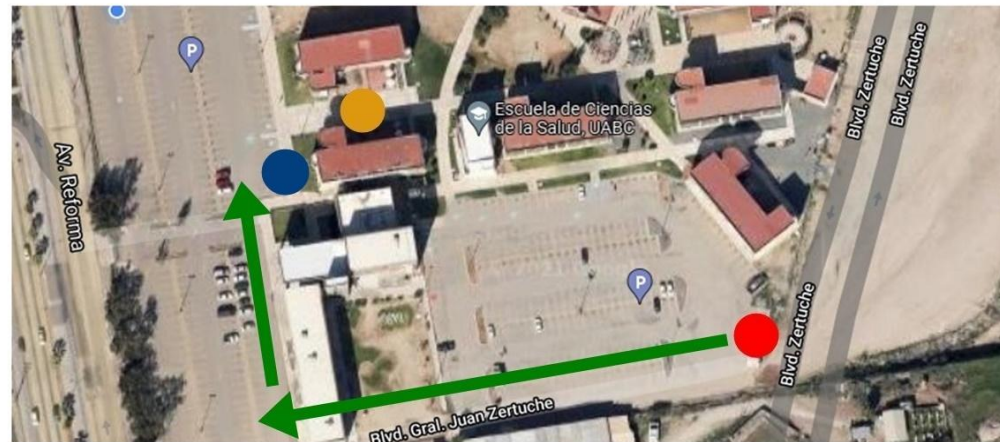
Estudio epidemiológico

A la par de la evaluación de riesgo se realizó una encuesta epidemiológica (Anexo 3) para conocer las características del individuo, desde su edad, sexo, rol académico, unidad académica a la que pertenece, características de la gestación en caso de aplicar, estatus migratorio, entidad federativa de residencia, país de origen, historia reciente de viajes al extranjero, características de contacto o de sintomatología, medicamentos utilizados, comorbilidades, vacunación, entre otros.

Toma de muestra

Para la toma y recolección de muestras se instaló una unidad móvil en el exterior de la Escuela de Ciencias de la Salud (Figura 2 y 3) con acceso exclusivo para los casos sospechosos.

TOMA DE MUESTRA



Días de toma: LUNES, MIÉRCOLES Y JUEVES en UNIDAD VALLE DORADO con previa cita.
El ÚNICO acceso para toma de muestra será por la caseta de seguridad ubicada en Blvd. Zertuche
(No se tomarán muestras sin cita)

● Acceso (caseta) ● Zona de muestreo ● Edificios ECS (Esc. Cs. Salud)

Figura 2. Ubicación de unidad para toma de muestra e indicaciones para el acceso en UABC Unidad Valle Dorado



Figura 3. Área de toma de muestra, ubicado en el estacionamiento trasero de la UABC Unidad Valle Dorado, Campus Ensenada

Las muestras fueron tomadas por personal técnico capacitado utilizando Equipo de Protección Personal (EPP, Tabla 1, Figura 4 y 5), siguiendo el Lineamiento Técnico de uso y manejo del equipo de protección personal ante la pandemia por COVID-19 de la Secretaría de Salud (Secretaría de Salud, 2020), con el fin de disminuir el riesgo de contagio por exposición laboral.

Tabla 1. Descripción de vestimenta del Equipo Personal de Protección para la recolección de muestras clínicas para diagnóstico de COVID-19.

Material	Descripción y especificaciones
Soluciones a base de alcohol	Solución base alcohol para manos que no requiere enjuague, formulado a base de alcohol etílico o isopropílico de 61 a 82% W/W adicionado con humectantes y emolientes, que no deje residuo y que cuente con aprobación de autoridad sanitaria competente.
Careta	Careta de protección facial con mica transparente antiempañante. Arnés ajustable a la cabeza, que cubra frente y lados de la cara que permita la colocación de otro EPP (ej. Cubre boca, lente o goggles). La careta deberá de permitir su limpieza y desinfección.
Googles o lentes	Ergonómicos, con armazón de vinil, lente transparente de policarbonato o plástico. Resistente a impactos y ralladuras. Ajustable y estable a pesar de los movimientos de la cara. Resistente a la desinfección.
Gorro	Gorro de polipropileno desechable. Impermeable a la penetración de líquidos y fluidos; resistente a la tensión. Elástico para que pueda ajustarse alrededor de la cabeza. Tamaño estándar.
Guantes de látex	Guantes de látex, ambidiestros, no estériles, sin talco, desechables, que cubran por lo menos cinco centímetros por debajo de la muñeca. Los guantes deben de presentar una superficie de acabado liso y libre de irregularidades e imperfecciones. Deben cumplir con la NOM-096.
Guantes de nitrilo	Guantes de nitrilo o polibutadine-acrylonitrilo libre de látex, ambidiestros desechables, no estériles, que cubran por lo menos cinco centímetros por debajo de la muñeca. Los guantes deben de presentar una superficie de acabado liso y libre de irregularidades e imperfecciones.
Batas de manga larga	Bata quirúrgica desechable no estéril, cuello redondo reforzado, que cubra brazos con puños ajustables y refuerzo en mangas y pecho. La bata deberá de cubrir por debajo de la rodilla. Debe ser impermeable a la penetración de líquidos y fluidos; antiestática y resistente a la tensión. Cierre posterior con cintillas o con velcro.
Cubre bocas quirúrgico	Cubre bocas quirúrgicas de triple capa, elaborados con dos capas externas de tela no tejida, con un filtro intermedio de polipropileno; plano o plisado; con ajuste nasal moldeable. Desechable, resistente a fluidos, antiestático e hipoalergénico.
Cubre zapatos	Cubrezapatos de polipropileno desechable. Ambidiestros desechables, no estériles. Impermeable a la penetración de líquidos y fluidos; resistente a la tensión. Elástico para que pueda ajustarse alrededor del zapato. Tamaño estándar.
Respirador N95	Debe cumplir con una eficiencia de filtración del 95% o mayor protección respiratoria contra bioaerosoles y partículas menores a 0.3 μL . Resistente a fluidos, antiestático e hipoalergénico, con ajuste nasal de metal moldeable que se adapta a la cara impidiendo el paso del aire alrededor de toda la mascarilla, con bandas elásticas en diadema o ajuste elástico a la cabeza. Debe de ser aprobado para el control a la exposición de aerosoles de microorganismos (virus y bacterias), para uso hospitalario y en laboratorios.



Figura 4. Equipo Personal de Protección para la toma de muestra clínica para el diagnóstico de SARS-CoV-2 (Parte 1): a) Cubrezapatos de polipropileno b) Guantes de nitrilo c) Cubrebocas KN95 d) Bata de manga larga.

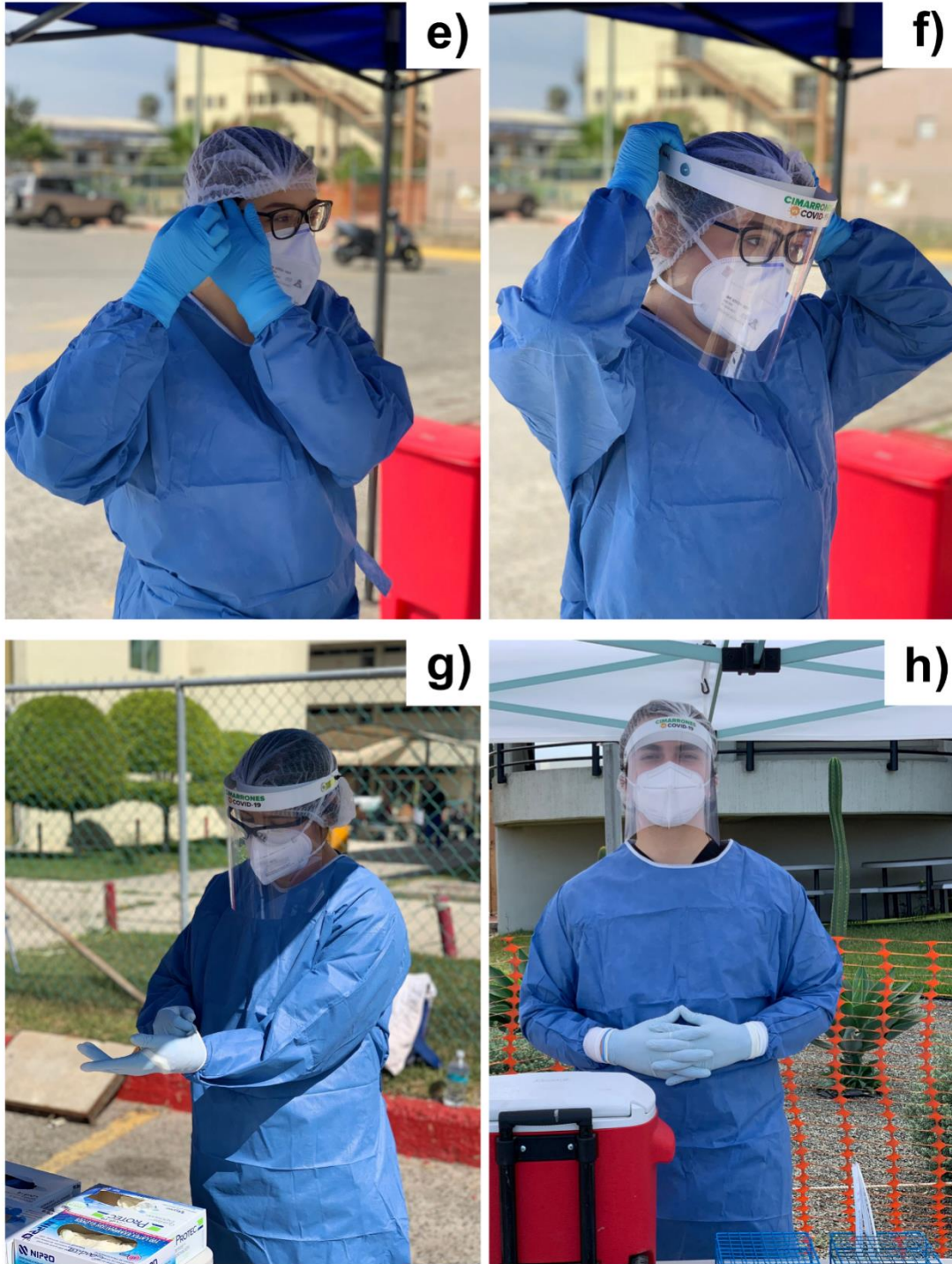


Figura 5. Equipo Personal de Protección para la toma de muestra clínica para el diagnóstico de SARS-CoV-2 (Parte 2). e) Gorro de polipropileno f) Careta con mica transparente g) Guantes de látex h) Equipo completo

Se tomó una muestra de hisopado faríngeo (Anexo 4, Figura 6), e hisopado nasofaríngeo (Anexo 5, Figura 6), los cuales se conservaron en un mismo tubo falcón de 15 mL con medio de transporte viral. Cada tubo se etiquetó con un número de registro para su correcta identificación, posteriormente se colocó en una unidad de resguardo con hielo hasta terminar el proceso para posteriormente ser transportada a refrigeración a 4 °C. En todo momento se debe evitar la luz directa.



Figura 6. Toma de muestra para detección molecular de SARS-CoV-2: a) Exudado orofaríngeo

Diagnóstico molecular de SARS-CoV-2

El diagnóstico molecular se realizó bajo condiciones de Bioseguridad Nivel 2 (BSL2) en el Laboratorio de Epidemiología y Ecología Molecular de la Escuela de Ciencias de la Salud, UABC Ensenada

La extracción de RNA de las muestras clínicas con el el kit SARS-CoV-2 Nucleic Acid Extraction marca Zybio autorizado por el INDRE. El RNA obtenido se utilizó para realizar la amplificación de los genes N y orf1 con el kit SARS-CoV-2 Nucleic Acid Detection Kit (PCR-Fluorescent Probe Method, Marca Zybio) utilizando el termociclador C1000 Thermal Cycle, BioRad, siguiendo las especificaciones del fabricante (Figura 7).

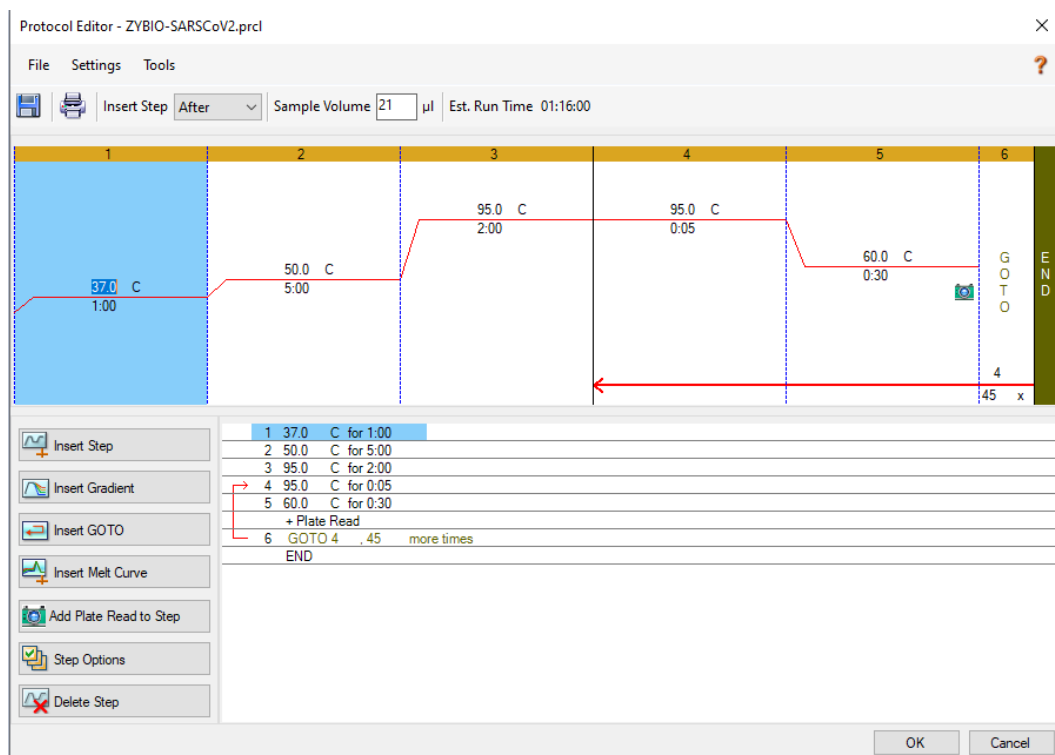


Figura 7. Ciclos de amplificación para la detección de SARS-CoV-2

Resultado positivo: Para que una muestra sea considerada como positiva a SARS-CoV-2 debe tener un Ct <40 y la amplificación de tres curvas en forma de "S" de los genes N (FAM), ORF 1ab (ROX) y Control interno (VIC), como se muestra en la figura 8.

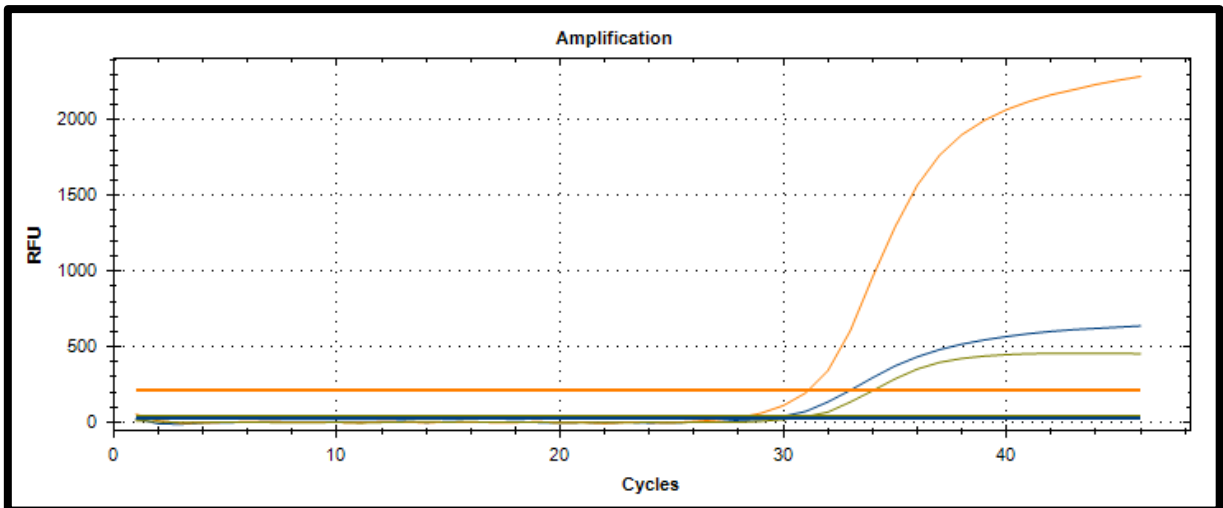


Figura 8. Resultados de una muestra positiva a SARS-CoV-2.

La curva azul representa al fluoróforo FAM y es la amplificación del gen N de SARS-CoV-2; la curva naranja representa al fluoróforo ROX y es la amplificación del gen ORF 1ab; la curva verde representa al fluoróforo VIC y es la amplificación del control interno. Todo con un Ct <40

Resultado negativo: Para que una muestra sea considerada negativa, no deben amplificar los genes N (FAM) y ORF 1ab (ROX) o un Ct = 45 y solo el control interno (VIC) debe amplificar con un Ct <40, (Figura 9).

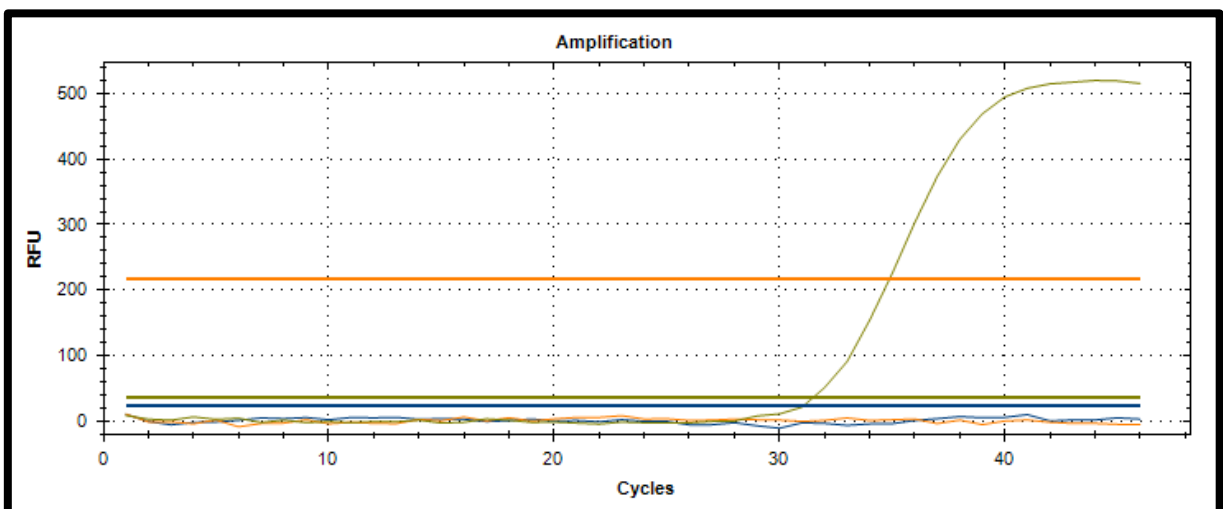


Figura 9. Resultados de una muestra negativa a SARS-CoV-2.

La curva verde representa al fluoróforo VIC y es la amplificación del control interno con un Ct <40.

Zona Gris: fluorescencia de $40 \leq$ valor de Ct <45 , y control interno de Ct <40 ., indican que el resultado está en la zona gris y necesita realizarse de nuevo. Si el resultado vuelve a salir igual y con la típica curva en S, indica que el positivo, por el contrario, es negativo.

Invalido: Ct = 45 o ningún valor de fluorescencia y Ct ≥ 40 o ningún valor del control interno, indica que el resultado es invalido.

Seguimiento de casos positivos

El resultado del diagnóstico molecular se envía en formato de reporte por correo electrónico a cada uno de los universitarios analizados (Anexo 6)

A los universitarios con diagnóstico molecular a SARS-CoV-2 positivo se les inicia un proceso de seguimiento, el cual consiste en dar instrucciones respecto al aislamiento, conocer su estado de salud actual, solicitar información sobre posibles contactos de riesgo, resolver dudas y dar una fecha de alta conforme a criterios establecidos.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos del programa de vigilancia epidemiológica de COVID-19 en UABC unidad Valle Dorado, comprenden dos semestres, 2021-2 y 2022-1, los cuales se describen a continuación.

Descripción poblacional

En los dos semestres se analizaron un total de 1155 muestras. El 57.6% (665) correspondió a mujeres y el resto a hombres. El promedio de edad fue de 33 años, con un intervalo de 17 a 79 años. El 49.9% (576) de la población fueron alumnos, 23.6% (273) profesores, 19.7% (228) administrativos, 3.4% (39) técnicos académicos, 2.1% (24) personal de servicios y 1.3% (15) personal por honorarios, los cuales se distribuyeron en 24 unidades universitarias. (Tabla 2). En total, 31.2% (361) de las muestras analizadas fueron positivas a SARS-CoV-2, registrándose como casos leves y moderados, sin reporte de casos graves u hospitalizaciones.

El 97.9% (1,131) de total de muestras corresponden a individuos que recibieron al menos un esquema inicial de vacunación contra SARS-CoV-2 y 43.2% (499) habían recibido un refuerzo de vacuna al momento de su toma de muestra. La mayor parte de la población muestreada, reportó haber sido vacunada con Cansino 41.4% (478), y en segundo lugar con Johnson & Johnson 36.9% (426). El resto de la población fue vacunada con diferentes vacunas como BioNTech-Pfizer 7.8% (90), Oxford-AstraZeneca 8.1% (94), Sinovac 3% (35), Moderna 0.5% (6), Sputnik V 0.2% (2). Solo el 2.2% (24) de la población no había sido vacunada.

El esquema de vacunación de refuerzo con mayor porcentaje en la población fue Oxford-AstraZeneca 35.9% (415), y en menor proporción, BioNTech-Pfizer 5.1% (59), Johnson & Johnson 0.4% (5), Sinovac 0.1% (1), Soberana 01 0.1% (1), no habían recibido esquema de refuerzo al momento de su prueba 56.8% (656).

Tabla 2. Número de muestras obtenidas por cada una de las áreas universitarias.

<i>Unidad Universitaria</i>	<i>Siglas</i>	<i>2021-2 n</i>	<i>2022-1 n</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>
Unidades académicas					
Escuela de Ciencias de la Salud	ECS	72	119	191	16.5
Facultad de Artes	FA	8	48	56	4.8
Facultad de Ciencias	FC	69	57	126	10.9
Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales	FCAYS	44	141	185	16.0
Facultad de Ciencias Marinas	FCM	49	44	93	8.1
Facultad de Deportes	FD	21	31	52	4.5
Facultad de Enología y Gastronomía	FEYG	25	20	45	3.9
Facultad de Idiomas	FI	19	17	36	3.1
Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín	FINSQ	12	2	14	1.2
Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño	FIAD	34	75	109	9.4
Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo	IIDE	7	14	21	1.8
Instituto de Investigaciones Oceanológicas	IIO	30	20	50	4.3
Unidades administrativas					
Vicerrectoría	VR	0	9	9	0.8
Departamento de Informática y Bibliotecas	DIB	11	28	39	3.4
Departamento de Tesorería	DT	6	11	17	1.5
Servicios Administrativos	SA	8	18	26	2.3
Sorteos	SS	14	9	23	2.0
UNISER	UN	6	0	6	0.5
Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación	DADI	1	3	4	0.3
Departamento de Planeación y Proyectos del Campus	DPPC	2	0	2	0.2
Recursos Humanos	RH	2	14	16	1.4
Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar	SEGE	2	14	16	1.4
Departamento de Apoyo a la Extensión de la Cultura y Vinculación	DAECV	0	9	9	0.8
OTROS (Alumnos UABC Tijuana y Mexicali)	OTROS	6	4	10	0.9
TOTAL	TOTAL	448	707	1155	100.0

Semestre 2021-2

Población de estudio

Se analizaron un total de 448 muestras del 15 de septiembre al 13 de diciembre de 2021. El mayor número de muestras se colectó en noviembre representando el 52.3% (235) (Figura 10).

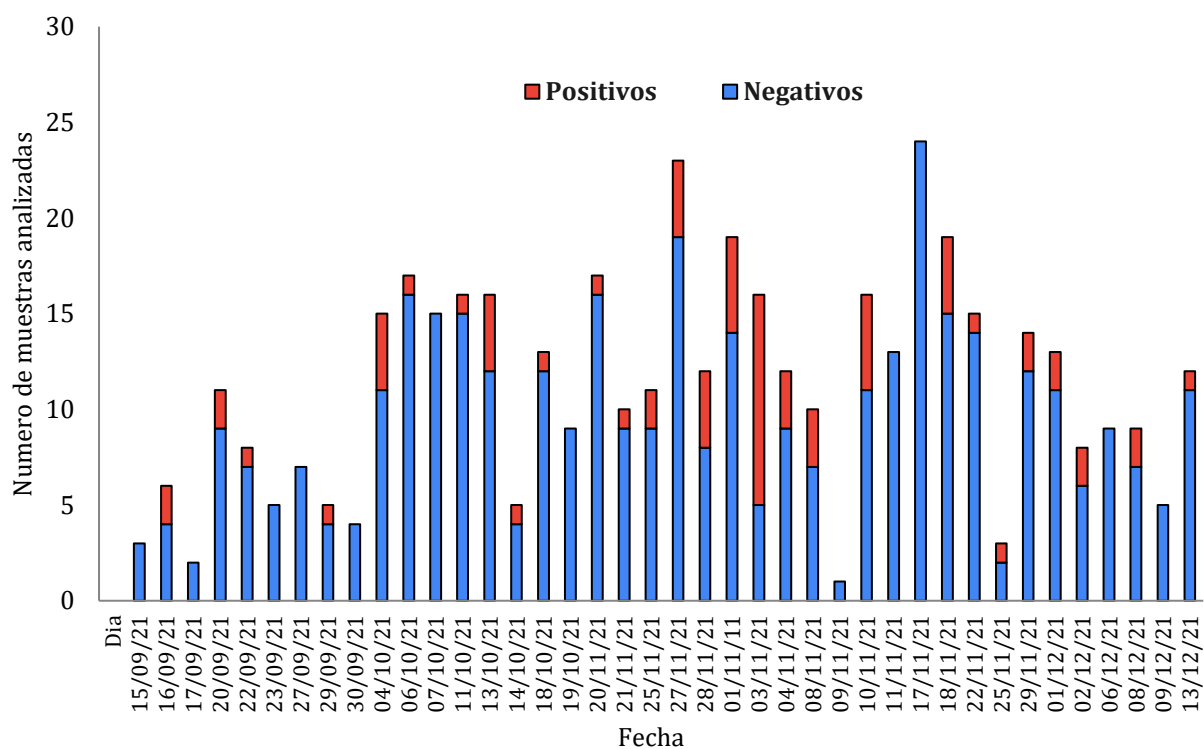


Figura 10. Distribución de resultados por fecha de muestreo en el semestre 2021-2

Características demográficas de la población:

El 57.8% (259) de la población fueron mujeres y el resto hombres. El promedio de edad fue de 33 años, con un intervalo de 17 a 78 años. El 50.6% (227) de la población fueron alumnos y 49.4% (221) de personal universitario (Figura 11), distribuidos en 22 áreas universitarias (Figura 12).

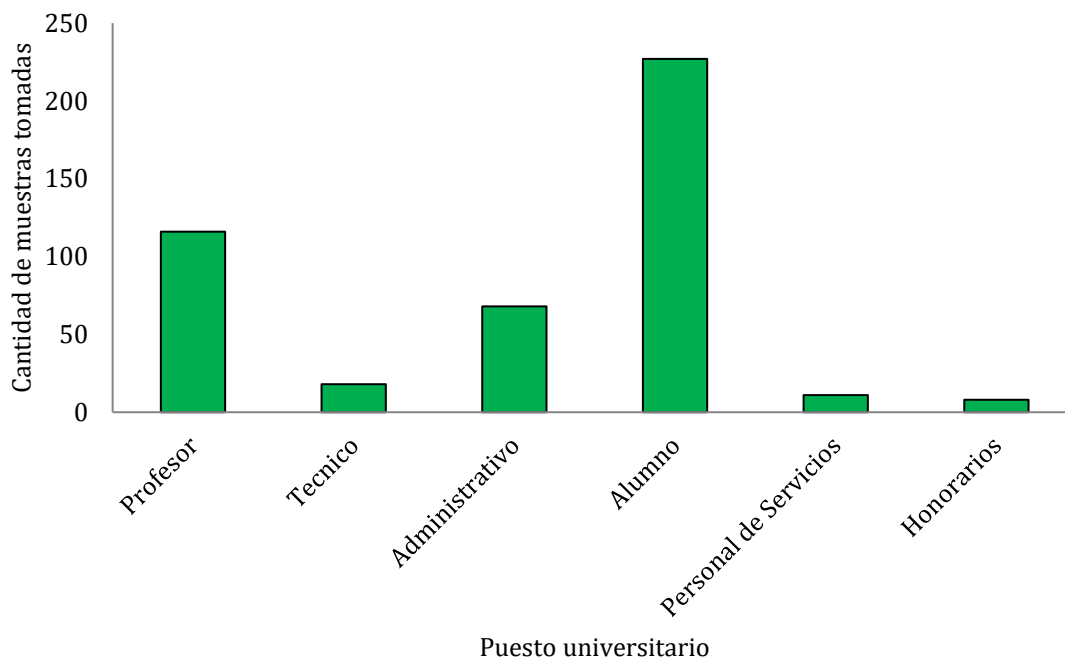


Figura 11. Distribución por puesto universitario en el semestre 2021-2

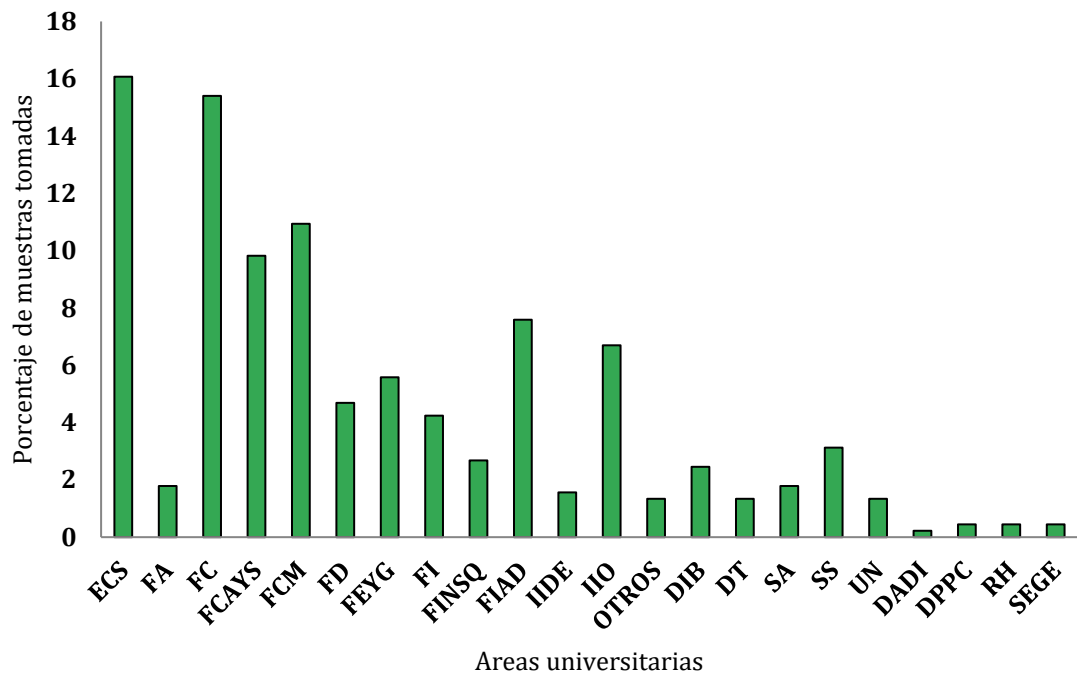


Figura 12. Distribución de muestras por área universitaria en el semestre 2021-2

El 96.9% (434) recibieron al menos un esquema inicial de vacunación contra SARS-CoV-2. La mayor parte de la población muestreada reportó haber sido vacunada con Cansino 42.9% (192) y en segundo lugar con Johnson & Johnson 37.5% (168). El resto de la población fue vacunada con diferentes vacunas como BioNTech-Pfizer 7.8% (35), Oxford-AstraZeneca 5.1% (23) y Sinovac 3.6% (16) (Figura 13). El 5.6% (25) del total de vacunados, al momento de ser muestreados, ya contaban con refuerzo de vacuna, como complemento de su esquema inicial.

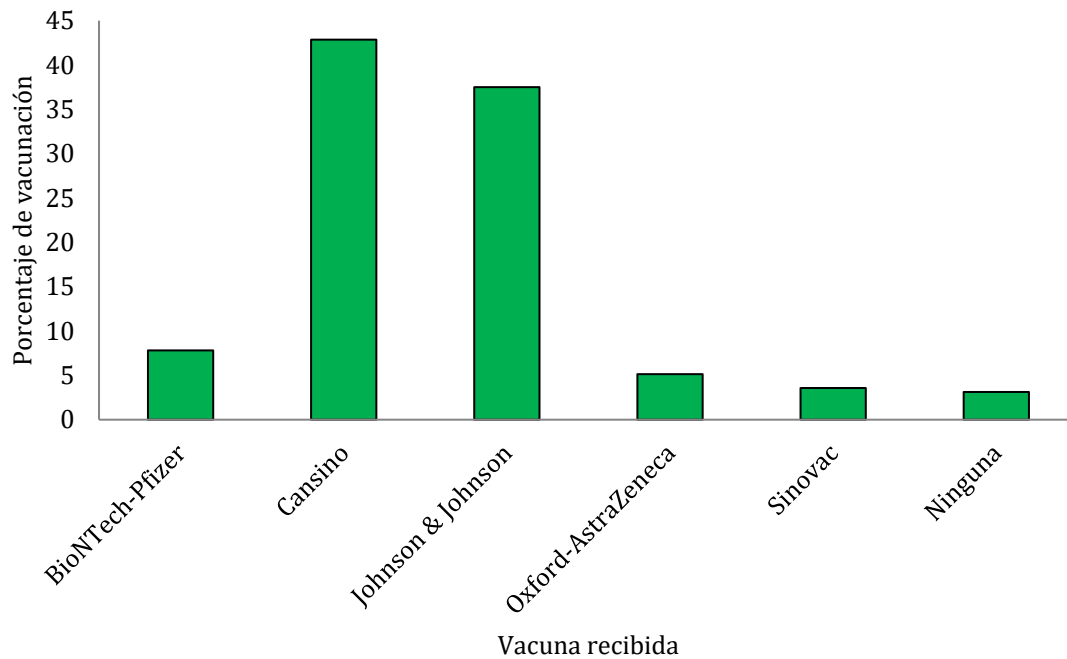


Figura 13. Vacunación contra SARS-CoV-2 de la población muestreada en el semestre 2021-2

Todos los casos cursaron como casos de enfermedad leve a moderada sin reporte de hospitalización. La principal comorbilidad reportada en la población del semestre 2021-2 fue tabaquismo 8.9% (40) y en segundo lugar hipertensión arterial 6.9% (31). Otras comorbilidades reportadas fueron obesidad 5.8% (26), diabetes mellitus tipo 2 3.8% (17), asma 2.9% (13), inmunosupresión 1.1% (5), enfermedad cardiovascular 0.4% (2), enfermedad pulmonar obstructiva crónica 0.2% (1), enfermedad renal crónica 0.2% (1).

En el semestre 2021-2 se reportaron más de 15 síntomas siendo 7 los que mostraron mayor frecuencia. Encabezan esta lista: cefalea (44.4%) y rinorrea (40.6%) (Tabla 2).

Tabla 3. Síntomas reportados en semestre 2021-2 en orden de mayor a menor frecuencia.

Síntoma	%	Frecuencia
Cefalea	44.4	199
Rinorrea	40.6	182
Odinofagia	37.9	170
Tos	31.3	140
Mialgias	26.3	118
Escalofríos	22.3	100
Malestar General	21.9	98
Irritabilidad	19.2	86
Fiebre	19.0	85
Artralgias	16.7	75
Diarrea	15.8	71
Conjuntivitis	13.8	62
Anosmia	11.4	51
Dolor Torácico	10.0	45
Dolor Abdominal	9.4	42
Disnea	9.4	42
Disgeusia	7.4	33
Polipnea	5.6	25
Vómito	4.7	21
Cianosis	0.2	1

Semestre 2022-1

Población de estudio:

Se analizaron un total de 707 muestras del 13 de enero al 30 de junio de 2022. El mayor número de muestras se colectó en enero con 20.3% (234) (Figura 14)

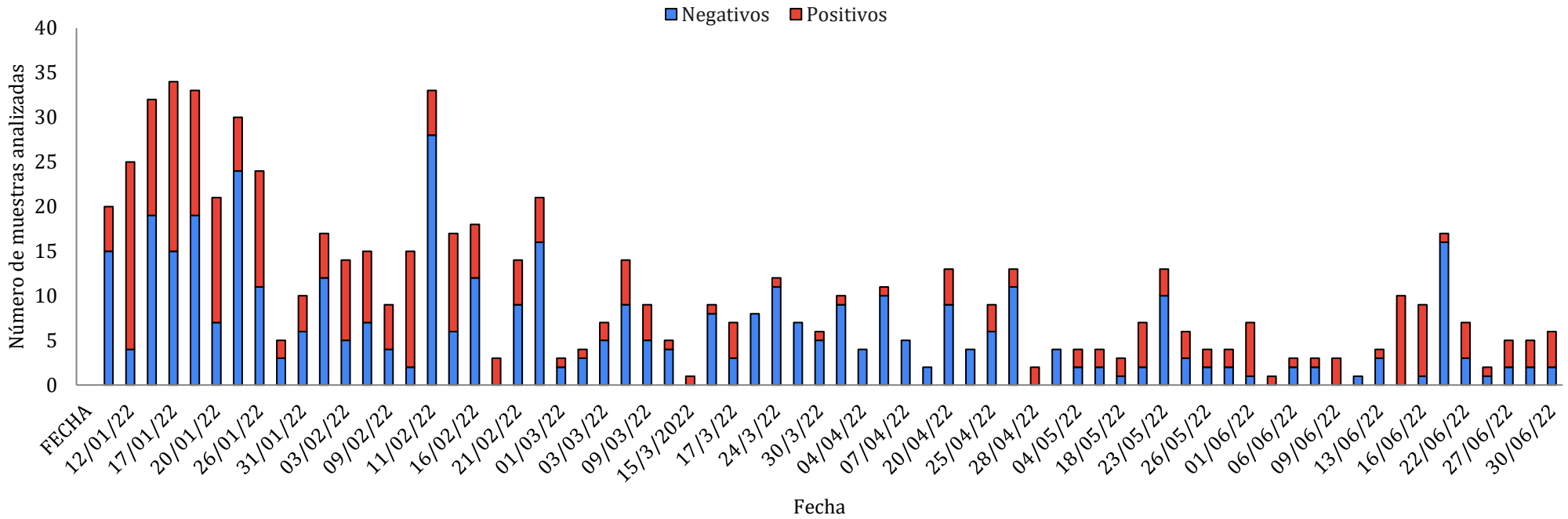


Figura 14. Distribución de resultados por fecha de muestreo 2022-1

Características demográficas de la población:

El 57.4% (406) de la población fueron mujeres y el resto hombres. El promedio de edad fue de 33 años con un intervalo de 18 a 79 años. El 50.6% (358) de la población fue personal universitario y el 49.4.% (349) alumnos (Figura 15) distribuidos en 24 áreas universitarias (Figura 17).

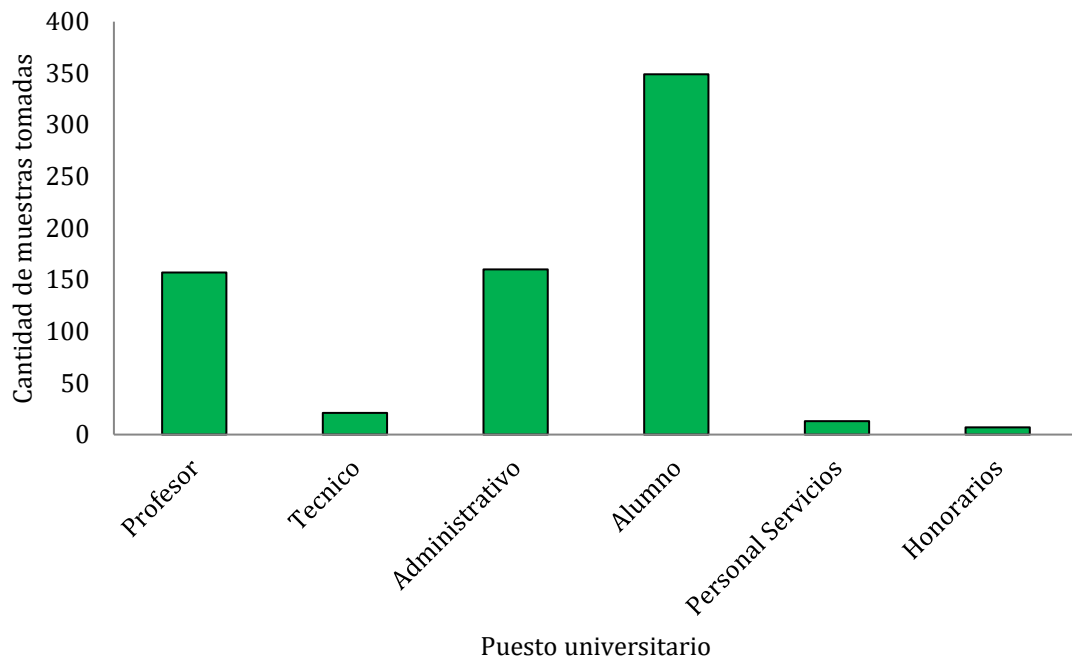


Figura 15. Distribución por puesto universitario en el semestre 2022-1

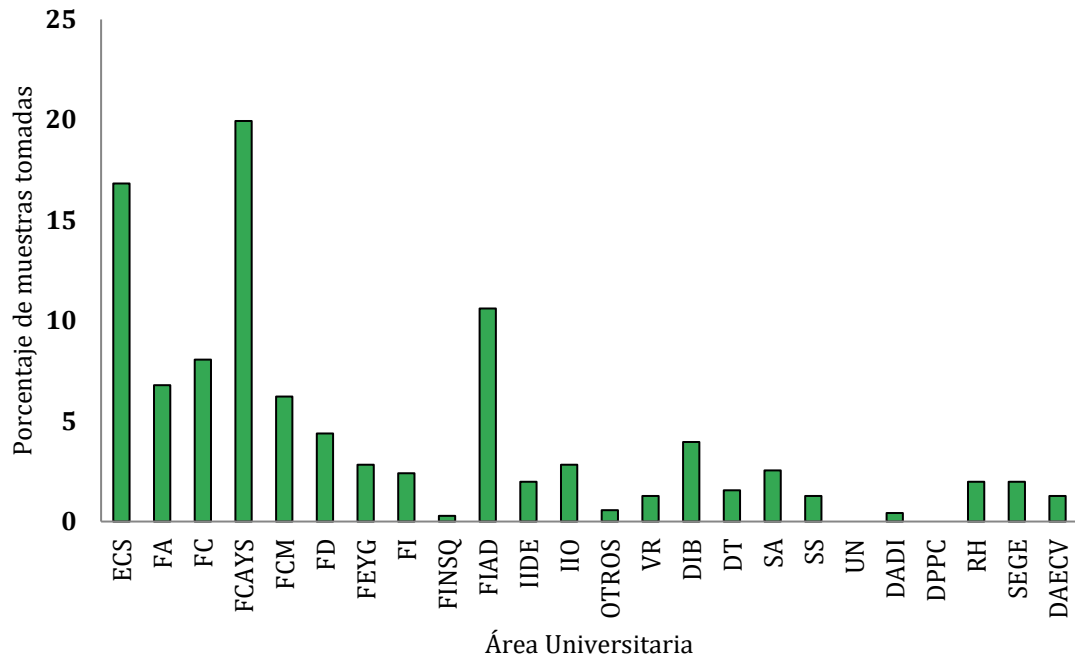


Figura 16. Porcentaje de muestreo por área universitaria en el semestre 2022-1

El 98.6% (697) recibieron al menos un esquema inicial de vacunación contra SARS-CoV-2. La mayor parte de la población muestreada, reporto haber sido vacunada con Cansino 40.5% (286) y en segundo lugar con Johnson & Johnson 36.5% (258). El resto de la población fue vacunada con diferentes vacunas como BioNTech 7.8% (55), Oxford-AstraZeneca 10% (71), Sinovac 2.7% (19), Moderna 0.8% (6) y Sputnik-V 0.3% (2) (Figura 17).

El 67% (474) del total de vacunados obtuvo un refuerzo como complemento de su esquema inicial. Del total de vacunados con refuerzo, el 82.2% (474) corresponden a Oxford-AstraZeneca (Figura 18).

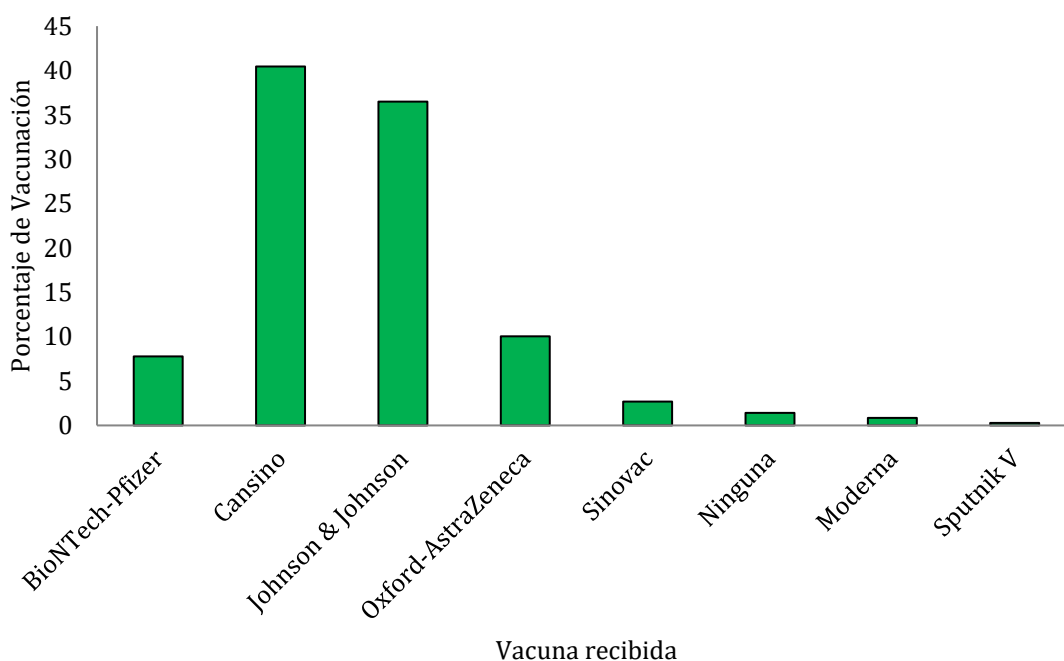


Figura 17. Vacunación contra SARS-CoV-2 de la población muestreada en el semestre 2022-1

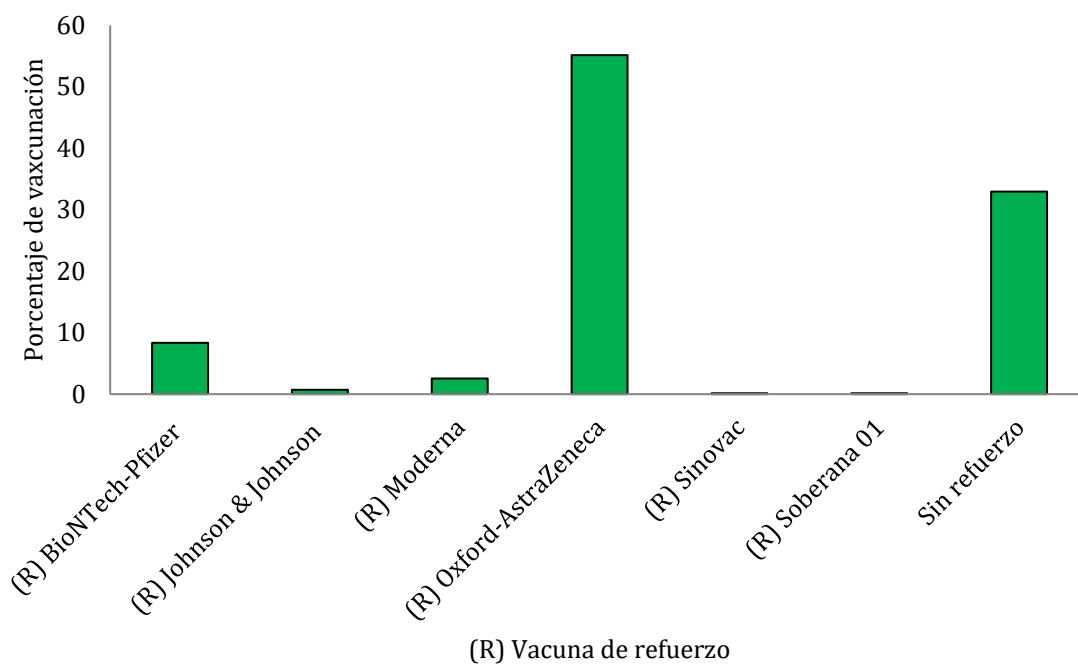


Figura 18. Refuerzo de vacunación contra SARS-CoV-2 de la población muestreada en el semestre 2022-1

Durante este semestre, la totalidad de casos cursaron como casos de enfermedad leve a moderada sin reporte de hospitalización. La principal comorbilidad reportada en la población del semestre 2022-1 fue tabaquismo 15.4% (94), y en segundo lugar hipertensión arterial sistémica 6.4% (39). Otras comorbilidades reportadas fueron obesidad 3.9% (24), asma 3.8% (23), diabetes 2.3% (14), inmunosupresión 1.1% (7), enfermedad cardiovascular 1% (6), EPOC 0.2% (1), VIH 0.2% (1), enfermedad renal crónica 0.2% (1).

La sintomatología reportada principalmente fue odinofagia (55.6%) y rinorrea (49.7%), los que se presentaron con mayor frecuencia se reportan en la Tabla 3.

Tabla 4. Síntomas reportados de mayor a menor frecuencia en el semestre 2022-1.

Síntoma	%	Frecuencia
Odinofagia	55.6	393
Rinorrea	49.7	303
Cefalea	48.1	340
Tos	44.4	247
Mialgias	31.0	219
Malestar General	22.8	161
Fiebre	20.0	122
Escalofríos	17.7	125
Conjuntivitis	15.3	108
Artralgias	14.1	100
Dolor torax	6.4	45
Diarrea	6.2	44
Disnea	5.9	42
Anosmia	5.1	36
Dolor abdomen	4.8	34
Disgeusia	4.7	33
Vómito	3	31

Población positiva a SARS-CoV-2

Semestre 2021-2

De las 448 muestras analizadas, el 16.1% (72) fueron positivas a SARS-CoV-2. El 56.6% (40) correspondió a mujeres y el resto hombres (Figura 19). El promedio de edad fue de 30 años con un intervalo de edad varió de 18 a 56 años.

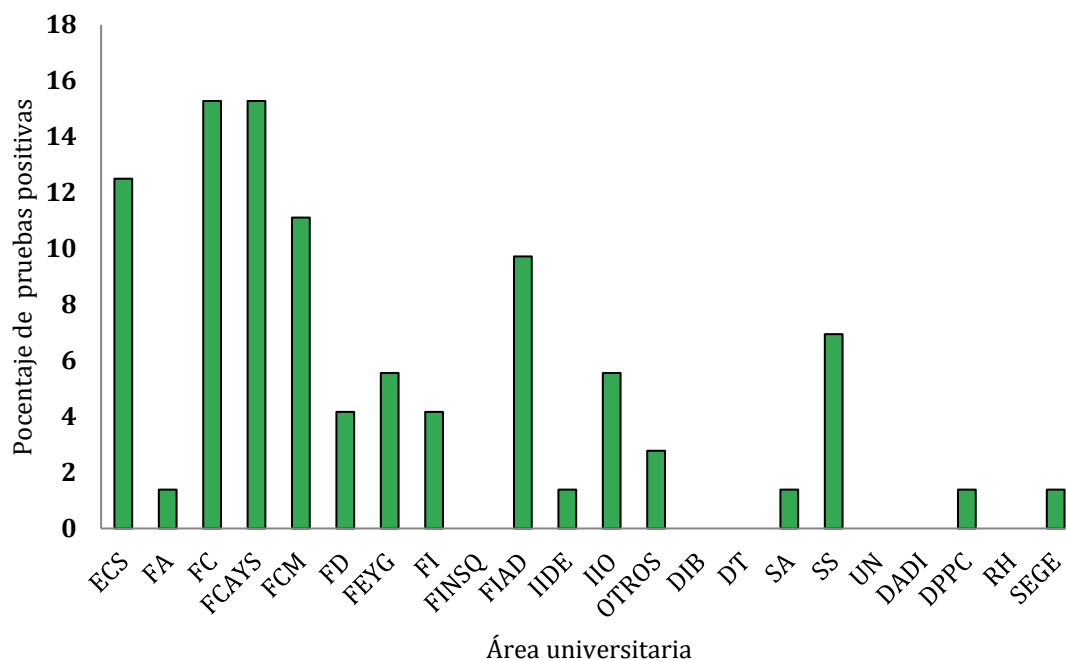


Figura 19. Porcentaje de pruebas positivas por área universitaria en semestre 2021-2

La mayor incidencia de casos positivos se registró en alumnos abarcando un 62.5% (45), mientras que en profesores fue solo 37.5% (27). El 88.9% (64) de casos positivos reportó al menos un esquema completo de vacunación para SARS-CoV-2, y solo uno de ellos contó con una vacuna de refuerzo. El 11.1% de los casos confirmados no tenía ninguna vacuna al momento de su resultado (Figura 20).

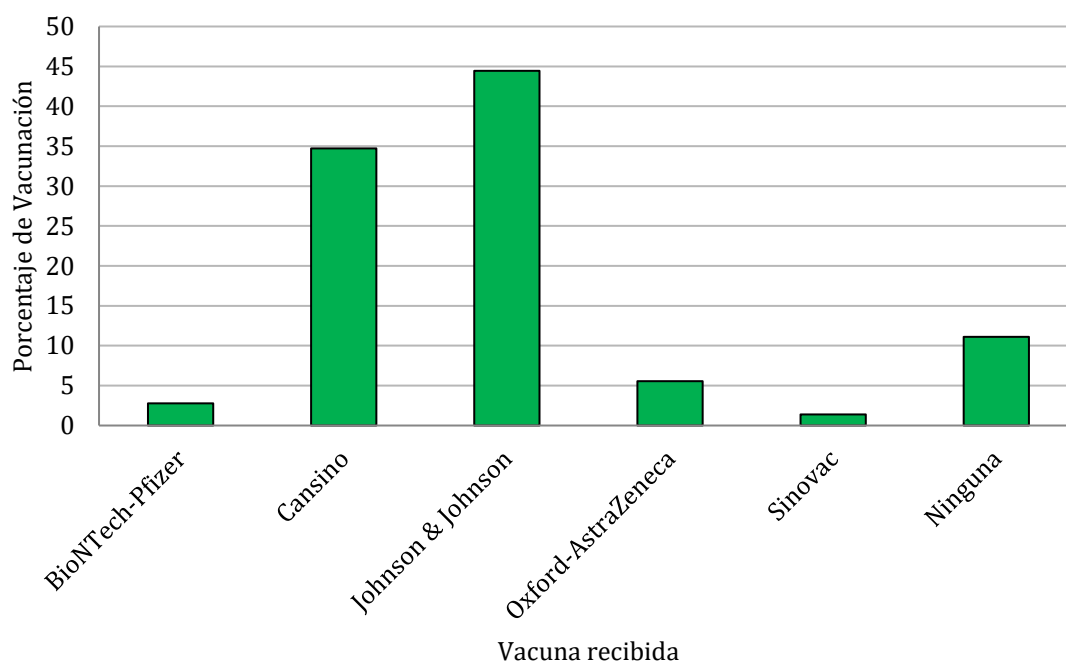


Figura 20. Vacunación contra SARS-CoV-2 de personas con resultado positivo en el semestre 2022-1

La principal comorbilidad reportada en la población positiva a SARS-CoV-2 del semestre 2021-2 fue tabaquismo 9.7% (7), y en segundo lugar obesidad 6.9% (6). Otras comorbilidades reportadas fueron asma 4.2% (3), hipertensión arterial 4.2% (3), diabetes mellitus 2 2.8% (2).

En el semestre 2022-1 se reportaron aproximadamente 20 síntomas distintos en las personas con resultado positivo para SARS-CoV-2, siendo tos (63.9%) y rinorrea (62.5%) los que con mayor frecuencia se reportaron (Tabla 4).

Tabla 5. Síntomas reportados en personas con prueba positiva en orden de mayor a menor frecuencia en 2021-2.

Síntoma	%	Frecuencia
Tos	63.9	46
Rinorrea	62.5	45
Cefalea	59.7	43
Mialgias	52.8	38
Odinofagia	48.6	35
Escalofríos	43.1	32
Fiebre	41.7	30
Anosmia	37.5	27
Malestar General	34.7	25
Artralgias	33.3	24
Irritabilidad	31.9	23
Disgeusia	29.2	21
Dolor tórax	25	28
Conjuntivitis	19.4	14
Diarrea	15.3	11
Polipnea	11.1	8
Disnea	11.1	8
Dolor abdomen	6.9	5
Vomito	5.6	4

Semestre 2022-1

De las 707 muestras analizadas, el 40.9% (289) fueron positivas a SARS-CoV-2 (Figura 21). El 58.1% (168) correspondió mujeres y el resto hombres. La edad promedio fue de 34 años, con un intervalo de edad varió de 18 a 62 años.

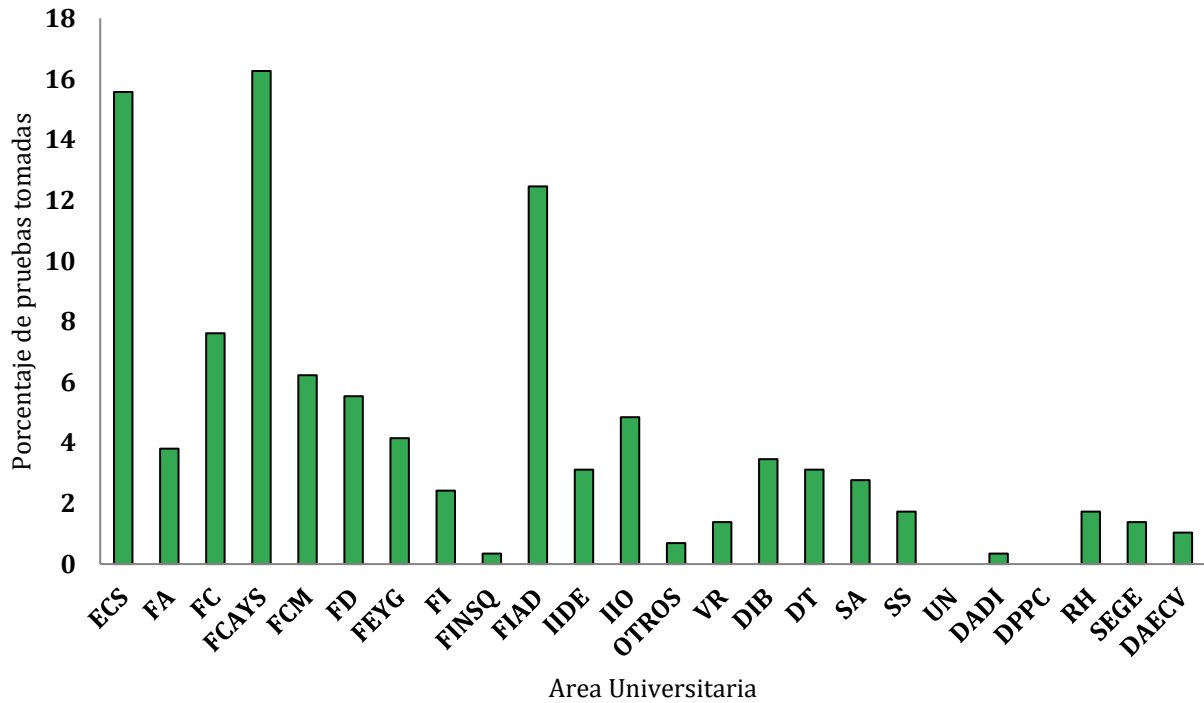


Figura 21. Porcentaje de pruebas positivas por áreas universitarias en el semestre 2022-1

La mayor incidencia se registró en trabajadores universitarios, abarcando un 57.1% (165), mientras que en alumnos fue de solo 42.9% (124). El 98.9% (286) de casos positivos presentó al menos un esquema completo de vacunación para SARS-CoV-2, y solo el 1.1% no contó con ninguna vacuna (Figura 22). Un 66.8% (193) presentó una vacuna de refuerzo, la más utilizada fue Oxford-AstraZeneca con 85% (164) (Figura 23).

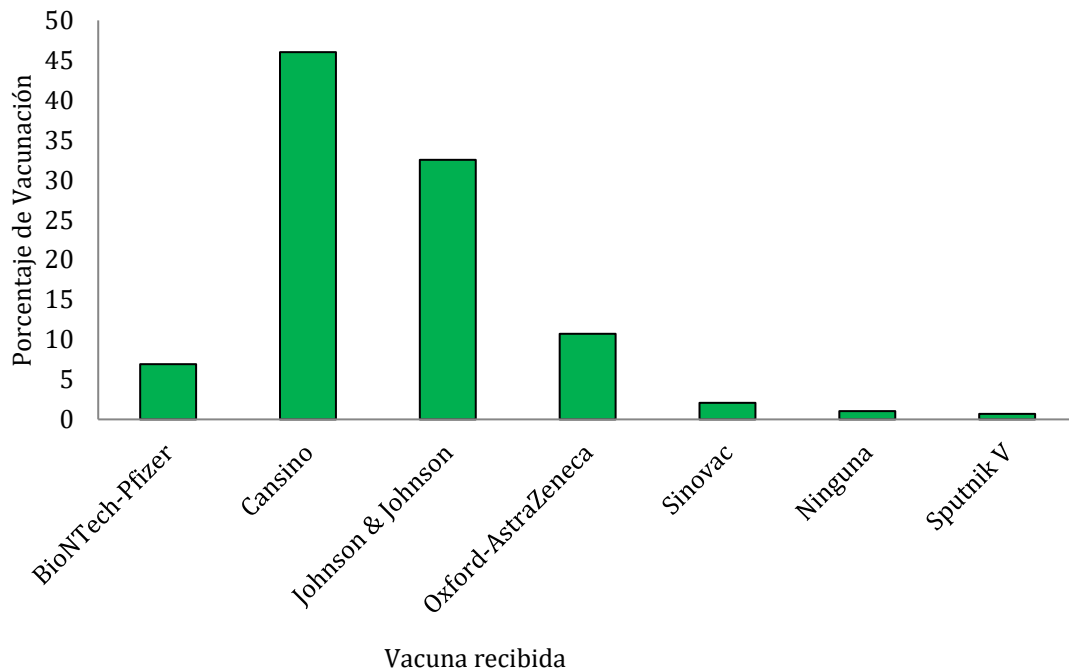


Figura 22. Vacunación contra SARS-CoV-2 de población con resultado positivo 2022-1

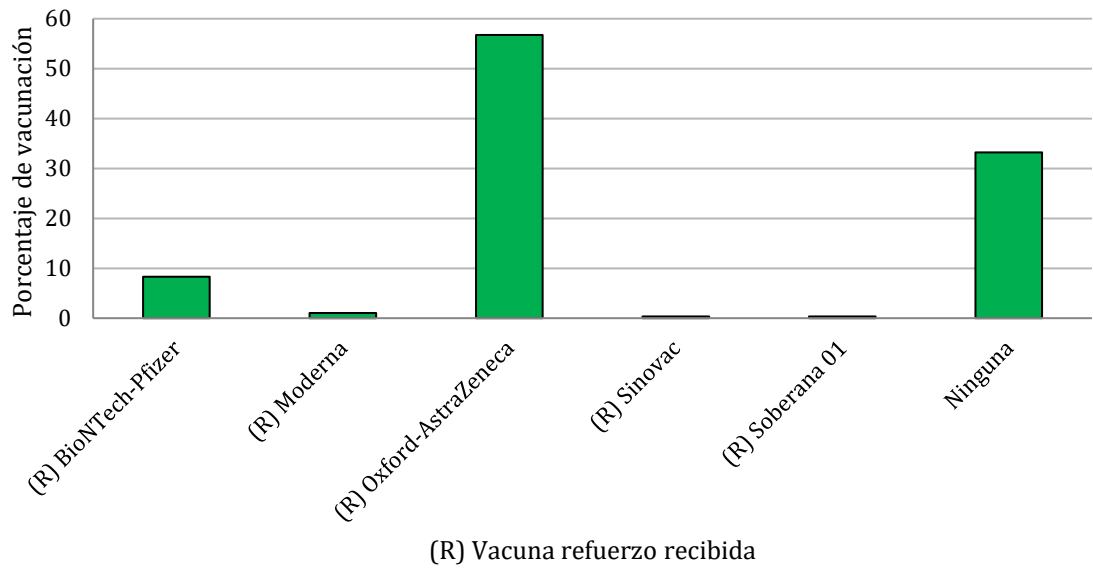


Figura 23. Refuerzo de vacunación contra SARS-CoV-2 de la población con prueba positiva en el semestre 2022-1

Las comorbilidades presentes fueron: tabaquismo 13.2% (31), hipertensión arterial 8.1% (19), obesidad 4.7% (11), asma 3.8% (9), diabetes mellitus tipo 2 3% (7), inmunosupresión 0.9% (2) y enfermedad cardiovascular 0.4% (1).

En el semestre 2022-1 se reportaron 17 síntomas distintos en las personas con resultado positivo para SARS-CoV-2. Odinofagia (67.8%) y tos (56.7%) los reportados con mayor frecuencia (Tabla 5).

Tabla 6. Síntomas reportados en personas con prueba positiva en orden de mayor a menor frecuencia en 2022-1.

SINTOMA	PORCENTAJE	CANTIDAD
Odinofagia	67.8	196
Tos	56.7	164
Cefalea	54.7	158
Rinorrea	52.9	153
Mialgias	40.1	116
Malestar general	29.4	85
Fiebre	27	78
Escalofríos	22.5	65
Artralgias	18.7	54
Conjuntivitis	14.2	41
Diarrea	7.3	21
Disgeusia	7.3	21
Anosmia	6.9	20
Dolor tórax	6.2	18
Dolor abdomen	6.2	18
Disnea	6	14
Vómito	2.8	8

DISCUSIÓN

El porcentaje de casos positivos a SARS-CoV-2 de este estudio en el periodo de tiempo de septiembre 2021 a diciembre de 2021 (semestre 2021-2) fue de 16.1% y de enero a junio 2022 (semestre 2022-1) fue de 40.7%. Tan solo en el mes de enero se obtuvieron 111 muestras positivas, superando en cantidad de positivos a todo el semestre anterior. El mayor número de casos positivos registrados en ambos semestres fueron en mujeres (55.6% y 58.1% respectivamente). De acuerdo a la Secretaría de Salud, el número de nuevos casos positivos en Ensenada de septiembre 2021 a junio de 2022 fue de 14,113 correspondiente al 2.6% de la población municipal, lo cual es ligeramente mayor que en el estado, donde se reportaron 82,332 casos positivos en el mismo periodo correspondiente al 2.2% de la población. A nivel nacional se reportaron 2,478,875 casos, correspondientes al 1.9% de la población, relación menor a la del municipio de Ensenada (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2022).

El aumento de casos en enero de 2022 es similar a lo reportado en el resto del país, lo cual coincide con la cuarta ola de casos positivos a nivel nacional, que se caracterizó porque predominó la variante ómicron, sustituyendo a la variante delta que prevaleció de abril a noviembre de 2021. Del periodo analizado, corresponden al mes de enero el 54.3% a nivel nacional, 45% a nivel estatal y 37.7% a nivel municipal de casos positivos (Consortio Mexicano de Vigilancia Genómica, 2022).

En comparativa, un estudio realizado en Universidad de Winsconsin Maddison, Estados Unidos, del 1 al 9 de octubre de 2020 de manera aleatoria en población universitaria con síntomas (219) o asintomáticos (832) reportó un total de 5.1% de pruebas positivas (54) incluyendo alumnos, profesores y otros colaboradores universitarios, la matrícula de alumnos incluye a 45,540 por lo cual la incidencia en el total de la población fue de 0.12%. Se puede observar una menor cantidad de resultados positivos en comparativa con las estadísticas obtenidas en el análisis realizado en UABC Campus Ensenada, pero esto se puede explicar debido a que las personas no tenían que ser necesariamente sintomáticos o contactos cercanos para ser muestreados, las pruebas estaban disponibles para quien quisiera participar en cualquier momento y las veces que quisieran (personas participaron dos o tres veces) por lo cual este estudio tiene mayor similitud con el programa de muestreo aleatorio, donde podía acudir cualquier persona seleccionada al azar o con interés de realizarse una prueba en ausencia de síntomas (Ford et al., 2021). Este valor se puede comparar con lo reportado por el promedio en Wisconsin para esa misma semana, los datos epidemiológicos

reportaron 24,832 pruebas positivas en una población de 5,893,718 habitantes, por lo cual la incidencia total fue de 0.42%, encontramos entonces que, en la universidad los casos fueron menores que en el total del estado.

Otro estudio de cohorte retrospectivo desde agosto de 2020 hasta abril de 2021 realizado por la Universidad del Estado de Delaware donde utilizaron estrategias para contener la transmisión del virus como las antes mencionadas, se relacionaron con un descenso de los casos positivos en su campus universitario, en este estudio se realizaron pruebas de rutina semanales debido a que estudiantes eran residentes del campus y no contaban con otro espacio donde vivir. Se realizaron en un año un total de 75,545 de las cuales el 0.62% (466) fueron positivas (Hockstein et al., 2021).

Este tipo de estudios en el cual se da una orientación y seguimiento de casos positivos es una herramienta para proveer a la población universitaria un recurso para retomar las actividades escolares como clases, laboratorios, talleres e incluso la convivencia social en sus planteles educativos, ya que ante la existencia aún de un número muy elevado de contagios, el dar a los alumnos y personal educativo una opción para descartar o confirmar que se encuentran bajo la infección puede auxiliar a evitar más contagios.

La utilidad de un programa de vigilancia puede justificarse por medio del análisis de los datos reportados, por ejemplo, en el descenso de los casos positivos en UABC en el mes de diciembre de 2021, mes en el que ya se contaba con el protocolo de aislamiento preventivo y posterior periodo de cuarentena en personas con una prueba positiva.

De la misma forma, el éxito diagnóstico cuenta con elementos que deben ser seguidos adecuadamente, desde el momento en que se realiza la toma de muestra, la calidad de la técnica con que se lleva a cabo, el transporte y posterior almacenamiento hasta la calidad del proceso molecular.

Variantes en sintomatología

Es importante resaltar que ninguno de los universitarios analizados fue hospitalizado, solo una persona reportó utilizar oxígeno suplementario en casa, teniendo un egreso favorable. La tos fue el síntoma más característico en ambos semestres, sin embargo, en las personas con una prueba positiva para SARS-CoV-2 en 2021-2 la tos se reportó con mayor frecuencia, en 63.9% de los casos, mientras que en 2022-1 el

síntoma de mayor frecuencia fue odinofagia con 67.8%. Los cinco síntomas más frecuentes en ambos semestres fueron: odinofagia, tos, cefalea, rinorrea y mialgias.

En el primer semestre analizado el orden de frecuencia en el que aparecieron los síntomas fue: tos (63.9%), rinorrea (62.5%), cefalea (59.7%), mialgias (52.8%) y odinofagia (48.6%) mientras que en el segundo semestre analizado se modificó el orden de aparición, aunque fueron los mismos síntomas principales: odinofagia (67.8%), tos (56.7%), cefalea (54.7%), rinorrea (52.9%) y mialgias (40.1%).

Un estudio realizado en la Universidad de Notre Dame, Indiana, Estados Unidos realizó una vigilancia epidemiológica en la población estudiantil, en la cual participaron 12,960 personas, la mayoría de entre 18 y 23 años, los cuales fueron muestreados a lo largo de 103 días entre el 10 de agosto y el 20 de noviembre de 2020. En este estudio se reportaron 1,556 casos positivos confirmados (12%) de los cuales 32.5% no presentaron síntomas 7 días antes y 7 días después de su prueba positiva (Krieg et al., 2021).

Esta universidad implementó un control de salud auto informado diario, pruebas diagnósticas, protocolos de rastreo y aislamiento de casos. Los síntomas predominantes se presentaron en menor frecuencia que en UABC Ensenada, pero fueron iguales, en distinto orden. El 67.4% de los positivos tuvieron síntomas, los más frecuentes fueron: cefalea 38.8% y congestión nasal 35.6%, el resto de los síntomas como odinofagia, fiebre, tos seca, pérdida del gusto/olfato, mialgias y fatiga se presentaron en menos del 28%.

La identificación de los casos se realizó mediante la autopercepción de ser un caso sospechoso ya sea por sintomatología o por contacto con un sospechoso/confirmado, mediante esto se implementó un protocolo para el muestreo mediante prueba de antígenos y PCR. La diferencia de síntomas entre esta universidad y UABC, podría atribuirse al año de diferencia entre los estudios y la región en que se realizaron, aunque, en esencia los síntomas no varían mucho, salvo en el porcentaje y frecuencia de aparición (Krieg et al., 2021.).

Comorbilidades

Dentro de la comunidad universitaria de UABC mediante la información proporcionada respecto al estado de salud, se puede inferir que en general, la población tiene un adecuado control de su salud. Las comorbilidades presentes se vieron en

porcentajes muy reducidos, siendo de la siguiente manera en la población con resultado positivo: Tabaquismo 10.5% (38), Hipertensión Arterial Sistémica 6.1% (22), Obesidad 4.7% (17), Asma 3.3% (12), Diabetes Mellitus Tipo 2, 2.5% (9), Inmunosupresión 0.6% (2) y Enfermedad Cardiovascular 0.3% (1) lo cual puede ser relacionado con que los casos reportados hayan sido de enfermedad leve a moderada, que no haya registro de hospitalización ni muertes.

Por otro lado, el que la mayoría de la población de estudio sea joven puede ser el principal motivo por el que las comorbilidades sean mínimas, pues solo el tabaquismo supera el 10% en las estadísticas, sumando el hecho de que la universidad tiene como objetivos la promoción del deporte mediante actividades abiertas a la población como torneos deportivos, carreras atléticas (incluso de manera virtual por medio de aplicaciones), así como de actividades que involucran las modificaciones en el estilo de vida, la cocina saludable y más.

La mortalidad y los ingresos hospitalarios por esta enfermedad han sido una dificultad a la cual se ha enfrentado el sector salud. En el país, hasta 50% de los pacientes que presentaron la enfermedad reportaron al menos una comorbilidad, lo cual aumenta el riesgo de hospitalización.

La gravedad podría verse determinada por algunas condiciones tales como tabaquismo, hipertensión, diabetes tipo 2, EPOC, asma, entre otras condiciones que se presentan con alta frecuencia. Un análisis realizado en 2021 que incluyó a 2,434,562 pacientes con diagnóstico de COVID-19 en México, con una edad media de 43 años, 18.8% requirieron hospitalización y 9.4% fallecieron. México enfrenta factores importantes debido a la alta incidencia de desnutrición y la prevalencia de enfermedades Crónicas ya mencionadas, estas enfermedades causaron casi la mitad de todas las muertes en México por COVID-19 y fueron determinantes en las hospitalizaciones por gravedad (Martínez-Martínez et al., 2022).

Vacunación

Un alto porcentaje (97.9%) de la población universitaria se encontraba vacunada al ser diagnosticada con SARS-CoV-2, lo cual podría ser la causa de que los casos se hayan reportado con sintomatología leve a moderada, sin reportarse ningún caso grave. El periodo de vacunación en Ensenada inició en febrero de 2021, con el personal de salud laborando en primera línea de atención de la pandemia, con la vacuna BioNTech-

Pfizer. Posteriormente, en abril de 2021 se realizó una vacunación masiva para todos los trabajadores del sector educativo de cualquier nivel, incluyendo universidades como UABC con la vacuna Cansino. La vacunación a jóvenes mayores de 18 años inicio en junio de 2021 con la vacuna Johnson & Johnson. En menor proporción se pudo observar vacunación con otros esquemas como Sinovac u Oxford-AstraZeneca, las cuales fueron proporcionadas en campañas de vacunación conforme a la edad, abarcando en un inicio a grupos de riesgo que comprenden adultos mayores de 60 años, dicha campaña fue cambiando y descendiendo una década de edad cada cierto tiempo.

Otro dato importante es que, al ser zona fronteriza, personas pudieron ser vacunadas en Estados Unidos sin importar su edad o mes en que nos encontrábamos, principalmente con BioNTech-Pfizer y Moderna, lo cual se puede ver en los meses de vacunación los cuales no corresponden a los establecidos por la Secretaría de Salud para esos grupos de edad.

Posteriormente, se reportó una gran cantidad de personas vacunada con Oxford-AstraZeneca como refuerzo o complemento de sus esquemas iniciales, puesto que con dicha vacuna inició la campaña permanente de refuerzo de esquemas para personas que hayan completado más de seis meses con su vacuna inicial a partir del mes de diciembre. La campaña permanente de vacunación mundial es reconocida como una de las más extensas en un periodo de tiempo tan corto en la historia, lo cual ha sido útil para contener por periodos a la enfermedad, reducir el ingreso hospitalario y la muerte.

Uno de los problemas que se ha visto en la población es que la credibilidad ante estas ha sido afectada por distintos motivos: desde el no creer de manera primaria en las vacunas, el miedo a aplicarse un primer esquema o una vacunación por el tiempo tan rápido de su desarrollo e incluso por la reinfección a pesar de la vacunación.

Es de importancia recordar que la vacunación no evita la infección, sino que brinda una protección por medio del sistema inmune para evitar la enfermedad grave, reducir ocupación en los hospitales por complicaciones relacionadas con la enfermedad y reducir el número de muertes asociadas a COVID-19.

Un estudio realizado en Reino Unido, donde se involucraron más de 35,000 participantes realizó comparaciones en cuanto a la protección dada por infección previa, por monodosis o por vacunación con refuerzo dependiente del intervalo de tiempo entre dosis. En este estudio se observó que en personas sin infección previa dos dosis de la

vacuna BioNTech-Pfizer se pudo asociar con una alta protección a corto plazo contra la infección por SARS-CoV-2; esta protección disminuyó considerablemente después de seis meses, (tiempo en que la CDC sugiere se aplique una tercera dosis como refuerzo). La vacunación se vio relacionada con una disminución del riesgo de infección de 85% desde los 14 a 73 días, que disminuyó a 53% a los 238 días posterior a la segunda dosis. Para la vacuna Oxford-AstraZeneca la disminución de riesgo de infección fue de 53%, referente a la protección de vacunación con BioNTech-Pfizer aunada a la infección primaria aportó una disminución del riesgo de infección del 86%, muy similar a personas sin infección previa, pero esta protección a un año se mantuvo en 69% (Hall et al., 2022).

Variante Ómicron

Durante el mes de enero se presentó un aumento en los casos positivos, posiblemente en relación con un cambio de variante dominante a Ómicron, la cual fue catalogada como variante de preocupación y con alto riesgo de infección. El aumento de casos se observó en la estadística estatal, como municipal y en la de este estudio con uno de los picos más altos que se han dado durante la pandemia. Tan solo en el mes de enero, se tuvo la mayor demanda de solicitud de toma de muestra y la cantidad de pruebas positivas llegó a 111, superando en menos de un mes a todo el semestre anterior.

Para este momento de la pandemia, la mayor parte de la población mayor de 18 años contaba con un esquema de vacunación, a pesar de esto la alta capacidad de contagio de la variante ómicron, hizo necesaria la aplicación de un refuerzo de vacuna, lo cual se comenzó a realizar por sectores poblacionales en México desde el mes de diciembre en una campaña permanente de vacunación, que dio inicio con poblaciones vulnerables, trabajadores de la salud y adultos mayores y fue progresando hasta la actualidad donde todo aquel mayor de 12 años puede recibir una dosis de vacuna como refuerzo a su esquema inicial.

La constante aparición de variantes como Ómicron, que generó la necesidad de reforzar las inmunizaciones, no le resta importancia a la vacunación, pues también se plantea que la existencia de un programa de vacunación y la presencia de al menos un esquema podría brindar. En una gran cantidad de países ya se aplica y estudia la eficacia de las dosis refuerzo de las distintas vacunas aplicadas y se plantea la posibilidad futura en que la vacunación evolucionará ante las variantes y darse de manera estacional como sucede con la vacuna de la influenza (Bar-On et al., 2021).

CONCLUSIONES

Esta investigación concluyó con la recopilación de datos epidemiológicos de interés para la comunidad y para el manejo de la presente contingencia sanitaria en las instalaciones universitarias. La distribución tanto de casos sospechosos como de casos positivos fue mayor para el sexo femenino, con una edad de 33 años en promedio y mayormente estudiantes de licenciatura.

Las infecciones cursaron como enfermedad leve a moderada, sin registro de enfermedad grave, hospitalización o fallecimiento, esto se refleja en que las comorbilidades presentes en la población son pocas, teniendo con mayor frecuencia tabaquismo, diabetes e hipertensión.

Se pudieron demostrar los cambios en el comportamiento de la enfermedad de una variante a otra, en este caso de Delta a Ómicron, principalmente en la capacidad mayor de infección desde la ola del mes de enero y con la modificación del síntoma principal que pasó de ser tos a odinofagia.

Gracias al programa de vigilancia epidemiológica se logró realizar detección oportuna de casos positivos para SARS-CoV-2 y un rastreo de contactos efectivo, lo cual brindó un espacio de mayor seguridad dentro de las instalaciones universitarias. Las actividades realizadas fueron de alta importancia, entre ellas la detección de casos positivos, la cual brindó un ahorro económico de hasta 3,000 pesos (costo aproximado de una prueba PCR a inicios del programa), ya que el miembro universitario recibe todo el protocolo gratuitamente. Se realizaron pláticas informativas para resolver dudas sobre el COVID-19 a distintas facultades, visitas diarias a salones para vigilancia de seguridad respiratoria en el aula, detección de Co2, verificación de uso de cubrebocas y de distancia segura. lo cual fue posible gracias al tiempo invertido por todo el equipo del Laboratorio de Epidemiología y Ecología Molecular, Médicos Pasantes y miembros del programa que trabajaron prácticamente a cualquier hora del día que fuera requerido.

Durante los últimos dos años el virus ha tenido mutaciones que han representado un reto para el personal de salud y para la población en general, por lo cual es posible la presencia de nuevas mutaciones, cambios en la sintomatología y en la capacidad de transmisión, lo cual abre la pauta a que este programa continúe proporcionando seguridad a la población universitaria, orientar y dar seguimiento personalizado a los casos positivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Alejandre García, A., Pavón Romero, G. F., Carreto Binaghi, L. E., Bandera Anzaldo, J., & Alvarado Amador, I. (2020). Etiología y fisiopatología del SARS-CoV-2. *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica*, 33(s1), 5–9. <https://doi.org/10.35366/96667>
- Aragón-Nogales, R., Vargas-Almanza, I., Miranda-Novales, M. G., & Miranda-Novales, M. G. (2019). COVID-19 por SARS-CoV-2: La nueva emergencia de salud. In *Revista Mexicana de Pediatría* (Vol. 86, Issue 6, pp. 213–218). Sociedad Mexicana de Pediatría. <https://doi.org/10.35366/91871>
- Bar-On, Y. M., Goldberg, Y., Mandel, M., Bodenheimer, O., Freedman, L., Kalkstein, N., Mizrahi, B., Alroy-Preis, S., Ash, N., Milo, R., & Huppert, A. (2021). Protection of BNT162b2 Vaccine Booster against Covid-19 in Israel. *New England Journal of Medicine*, 385(15), 1393–1400. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2114255>
- Bernal, J. L., Andrews, N., Gower, C., Robertson, C., Stowe, J., Tessier, E., Simmons, R., Cottrell, S., Roberts, R., O'Doherty, M., Brown, K., Cameron, C., Stockton, D., McMenamin, J., & Ramsay, M. (2021). Effectiveness of the Pfizer-BioNTech and Oxford-AstraZeneca vaccines on covid-19 related symptoms, hospital admissions, and mortality in older adults in England: Test negative case-control study. *The BMJ*, 373. <https://doi.org/10.1136/bmj.n1088>
- Bolze, A., Cirulli, E. T., Luo, S., White, S., Wyman, D., Rossi, A. D., Machado, H., Cassens, T., Jacobs, S., Schiabor Barrett, K. M., Tsan, K., Nguyen, J., Ramirez Iii, J. M., Sandoval, E., Wang, X., Wong, D., Becker, D., Laurent, M., Lu, J. T., ... Lee, W. (2021). SARS-CoV-2 variant Delta rapidly displaced variant Alpha in the United States and led to higher viral loads. <https://doi.org/10.1101/2021.06.20.21259195>
- Chafekar, A., & Fielding, B. C. (2018). MERS-CoV: Understanding the latest human coronavirus threat. In *Viruses* (Vol. 10, Issue 2). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/v10020093>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2022, May 7). COVID Tablero México - CONACYT. <https://Datos.Covid-19.Conacyt.Mx/>.
- Consortio Mexicano de Vigilancia Genómica. (2022). Programa de Vigilancia Genómica del SARS-CoV-2 realizado por el CoViGen-Mex. <http://mexcov2.ibt.unam.mx:8080/COVID-TRACKER/>
- Dabanch, J. (2021). EMERGENCIA DE SARS-COV-2. ASPECTOS BÁSICOS SOBRE SU ORIGEN, EPIDEMIOLOGÍA, ESTRUCTURA Y PATOGENIA PARA CLÍNICOS. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 32(1), 14–19. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2020.12.003>
- de Wilde, A. H., Snijder, E. J., Kikkert, M., & van Hemert, M. J. (2018). Host factors in coronavirus replication. In *Current Topics in Microbiology and Immunology* (Vol. 419, pp. 1–42). Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/82_2017_25
- Diario Oficial de la Federación. (2018, January 21). Acuerdo mediante el cual se aprueban los Lineamientos Generales de Protección de Datos Personales para el Sector Público. http://Dof.Gob.Mx/Nota_detalle.php?Codigo=5511540&fecha=26/01/2018.
- Elias, C., Sekri, A., Leblanc, P., Cucherat, M., & Vanhems, P. (2021). The incubation period of COVID-19: A meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases*, 104, 708–710. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.01.069>

- Faria, N. R., Mellan, T. A., Whittaker, C., Claro, I. M., da Candido, D. S., Mishra, S., E Crispim, M. A., S Sales, F. C., Hawryluk, I., McCrone, J. T., G Hulswit, R. J., M Franco, L. A., Ramundo, M. S., de Jesus, J. G., Andrade, P. S., Coletti, T. M., Ferreira, G. M., M Silva, C. A., Manuli, E. R., ... Sabino, E. C. (2021). Genomics and epidemiology of the P.1 SARS-CoV-2 lineage in Manaus, Brazil. In *Mélie Monod* (Vol. 25). <http://pangolin.cog-uk.io>
- Ford, L., Lee, C., Pray, I. W., Cole, D., Bigouette, J. P., Abedi, G. R., Bushman, D., Delahoy, M. J., Currie, D. W., Cherney, B., Kirby, M., Fajardo, G., Caudill, M., Langolf, K., Kahrs, J., Zochert, T., Kelly, P., Pitts, C., Lim, A., ... Killerby, M. (2021). *Epidemiologic characteristics associated with SARS-CoV-2 antigen-based test results, rRT-PCR cycle threshold values, subgenomic RNA, and viral culture results from university testing.*
- Gil, R., Bitar, P., Deza, C., Dreyse, J., Florenzano, M., Ibarra, C., Jorquera, J., Melo, J., Olivi, H., Parada, M. T., Rodríguez, J. C., & Undurraga, Á. (2021). CUADRO CLÍNICO DEL COVID-19. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 32(1), 20–29. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2020.11.004>
- Hall, V., Foulkes, S., Insalata, F., Kirwan, P., Saei, A., Atti, A., Wellington, E., Khawam, J., Munro, K., Cole, M., Tranquillini, C., Taylor-Kerr, A., Hettiarachchi, N., Calbraith, D., Sajedi, N., Milligan, I., Themistocleous, Y., Corrigan, D., Cromey, L., ... Hopkins, S. (2022). Protection against SARS-CoV-2 after Covid-19 Vaccination and Previous Infection. *New England Journal of Medicine*, 386(13), 1207–1220. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2118691>
- Helmy, Y. A., Fawzy, M., Elaswad, A., Sobieh, A., Kenney, S. P., & Shehata, A. A. (2020). The COVID-19 pandemic: A comprehensive review of taxonomy, genetics, epidemiology, diagnosis, treatment, and control. *Journal of Clinical Medicine*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/jcm9041225>
- Hockstein, N. G., Moultrie, L., Fisher, M., Mason, R. C., Scott, D. C., Coker, J. F., Tuxward, A., Terheyden, J., Canter, N., Coons, M., Delauder, S., & Allen, T. (2021). Assessment of a Multifaceted Approach, including Frequent PCR Testing, to Mitigation of COVID-19 Transmission at a Residential Historically Black University. *JAMA Network Open*. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.37189>
- Hu, B., Guo, H., Zhou, P., & Shi, Z. L. (2021). Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. In *Nature Reviews Microbiology* (Vol. 19, Issue 3, pp. 141–154). Nature Research. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00459-7>
- Jin, Y., Yang, H., Ji, W., Wu, W., Chen, S., Zhang, W., & Duan, G. (2020). Virology, epidemiology, pathogenesis, and control of covid-19. In *Viruses* (Vol. 12, Issue 4). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/v12040372>
- Johansson, M. A., Quandelacy, T. M., Kada, S., Prasad, P. V., Steele, M., Brooks, J. T., Slayton, R. B., Biggerstaff, M., & Butler, J. C. (2021). SARS-CoV-2 Transmission from People without COVID-19 Symptoms. *JAMA Network Open*, 4(1). <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.35057>
- Krieg, S. J., Schnur, J. J., Miranda, M. L., Pfrender, M. E., & Chawla, N. v. (n.d.). *Symptomatic, Presymptomatic, and Asymptomatic Transmission of SARS-CoV-2.* <https://doi.org/10.1101/2021.07.08.21259871>
- Malik, J. A., Ahmed, S., Mir, A., Shinde, M., Bender, O., Alshammari, F., Ansari, M., & Anwar, S. (2022). The SARS-CoV-2 mutations versus vaccine effectiveness: New

- opportunities to new challenges. *Journal of Infection and Public Health*, 15(2), 228–240. <https://doi.org/10.1016/J.JIPH.2021.12.014>
- Martínez-Martínez, M. U., Alpízar-Rodríguez, D., Flores-Ramírez, R., Portales-Pérez, D. P., Soria-Guerra, R. E., Pérez-Vázquez, F., & Martínez-Gutiérrez, F. (2022). An Analysis COVID-19 in Mexico: a Prediction of Severity. *Journal of General Internal Medicine*, 37(3), 624–631. <https://doi.org/10.1007/s11606-021-07235-0>
- Meyerowitz, E. A., Richterman, A., Gandhi, R. T., & Sax, P. E. (2021). Transmission of sars-cov-2: A review of viral, host, and environmental factors. In *Annals of Internal Medicine* (Vol. 174, Issue 1, pp. 69–79). American College of Physicians. <https://doi.org/10.7326/M20-5008>
- Mistry, P., Barmania, F., Mellet, J., Peta, K., Strydom, A., Viljoen, I. M., James, W., Gordon, S., & Pepper, M. S. (2022). SARS-CoV-2 Variants, Vaccines, and Host Immunity. In *Frontiers in Immunology* (Vol. 12). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.809244>
- Quesada, J. A., López-Pineda, A., Gil-Guillén, V. F., Arriero-Marín, J. M., Gutiérrez, F., & Carratala-Munuera, C. (2021). Incubation period of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. In *Revista Clinica Espanola* (Vol. 221, Issue 2, pp. 109–117). Elsevier Doyma. <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.08.005>
- Rodríguez Ferri, E., & Calvo Sáez, L. A. (2020). ZONOSIS EMERGENTES EPIDÉMICAS Y PANDEMICAS CONSIDERACIONES DE ACTUALIDAD. *Organización Colegial Veterinaria Española*, 1, 3–37.
- Salazar, D., Uzquiano, M., Rivera, G., & Velasco, E. (n.d.). Mecanismos de transmisión del SARS-CoV-2 Transmission mechanisms of SARS-CoV-2. In *ACTA NOVA* (Vol. 9).
- Satija, N., & Lal, S. K. (2007). The molecular biology of SARS coronavirus. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1102, 26–38. <https://doi.org/10.1196/annals.1408.002>
- Secretaría de Salud. (2020). *Lineamiento técnico de uso y manejo del equipo de protección personal ante la pandemia por COVID-19*.
- Secretaría de Salud. (2021). *Guía clínica para el tratamiento de la COVID-19 en México*.
- Self, W. H., Tenforde, M. W., Rhoads, J. P., Gaglani, M., Ginde, A. A., David, ;, Douin, J., Olson, S. M., Keipp Talbot, ; H, Casey, J. D., Mohr, N. M., Zepeski, A., Mcneal, T., Ghamande, S., Gibbs, K. W., Clark, ; D, Hager, N., Arber, ;, Matthew, ;, ... Patel, M. M. (n.d.). *Comparative Effectiveness of Moderna, Pfizer-BioNTech, and Janssen (Johnson & Johnson) Vaccines in Preventing COVID-19 Hospitalizations Among Adults Without Immunocompromising Conditions — United States, March–August 2021*. <https://www.cdc.gov/mmwr>
- Sharma, A., Ahmad Farouk, I., & Lal, S. K. (2021). Covid-19: A review on the novel coronavirus disease evolution, transmission, detection, control and prevention. In *Viruses* (Vol. 13, Issue 2). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/v13020202>
- Soldevila, L., Valerio, L., & Roure, S. (2021). Interpretación de las pruebas diagnósticas de la COVID-19. *ELSEVIER*, 28(3), 167–173.
- Song, Z., Xu, Y., Bao, L., Zhang, L., Yu, P., Qu, Y., Zhu, H., Zhao, W., Han, Y., & Qin, C. (2019). From SARS to MERS, thrusting coronaviruses into the spotlight. In *Viruses* (Vol. 11, Issue 1). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/v11010059>
- Sreepadmanabh, M., Sahu, A. K., & Chande, A. (2020). COVID-19: Advances in diagnostic tools, treatment strategies, and vaccine development. In *Journal of*

- Biosciences* (Vol. 45, Issue 1). Springer. <https://doi.org/10.1007/s12038-020-00114-6>
- Stadler, K., Massignani, V., Eickmann, M., Becker, S., Abrignani, S., Klenk, H. D., & Rappuoli, R. (2003). SARS — beginning to understand a new virus. *Nature Reviews Microbiology*, 1(3), 209–218. <https://doi.org/10.1038/nrmicro775>
- Tao, K., Tzou, P. L., Nouhin, J., Gupta, R. K., de Oliveira, T., Kosakovsky Pond, S. L., Fera, D., & Shafer, R. W. (2021). The biological and clinical significance of emerging SARS-CoV-2 variants. In *Nature Reviews Genetics* (Vol. 22, Issue 12, pp. 757–773). Nature Research. <https://doi.org/10.1038/s41576-021-00408-x>
- Torres, I., Poujois, S., Albert, E., Colomina, J., & Navarro, D. (2021). Evaluation of a rapid antigen test (Panbio™ COVID-19 Ag rapid test device) for SARS-CoV-2 detection in asymptomatic close contacts of COVID-19 patients. *Clinical Microbiology and Infection*, 27(4), 636.e1-636.e4. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.12.022>
- Wilder-Smith, A., & Freedman, D. O. (2020). Isolation, quarantine, social distancing and community containment: Pivotal role for old-style public health measures in the novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak. In *Journal of Travel Medicine* (Vol. 27, Issue 2). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa020>
- World Health Organization. (2020). *WHO COVID-19: Case Definitions*.
- World Health Organization. (2022, May 7). *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard*. <https://Covid19.Who.Int/>.
- Wu, Z., Harrich, D., Li, Z., Hu, D., & Li, D. (2021). The unique features of SARS-CoV-2 transmission: Comparison with SARS-CoV, MERS-CoV and 2009 H1N1 pandemic influenza virus. In *Reviews in Medical Virology* (Vol. 31, Issue 2). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/rmv.2171>
- Yesudhas, D., Srivastava, A., & Gromiha, M. M. (2021). COVID-19 outbreak: history, mechanism, transmission, structural studies and therapeutics. In *Infection* (Vol. 49, Issue 2, pp. 199–213). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s15010-020-01516-2>
- Yüce, M., Filiztekin, E., & Özkaya, K. G. (2021). COVID-19 diagnosis —A review of current methods. *Biosensors and Bioelectronics*, 172. <https://doi.org/10.1016/j.bios.2020.112752>
- Zaki, A. M., van Boheemen, S., Bestebroer, T. M., Osterhaus, A. D. M. E., & Fouchier, R. A. M. (2012). Isolation of a Novel Coronavirus from a Man with Pneumonia in Saudi Arabia. *New England Journal of Medicine*, 367(19), 1814–1820. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1211721>
- Zerón, A. (2021). La tercera ola y la tercera dosis. *Revista de La Asociación Dental Mexicana*, 78(4), 186–188. <https://doi.org/10.35366/101071>
- Zhu, F. C., Guan, X. H., Li, Y. H., Huang, J. Y., Jiang, T., Hou, L. H., Li, J. X., Yang, B. F., Wang, L., Wang, W. J., Wu, S. P., Wang, Z., Wu, X. H., Xu, J. J., Zhang, Z., Jia, S. Y., Wang, B. sen, Hu, Y., Liu, J. J., ... Chen, W. (2020). Immunogenicity and safety of a recombinant adenovirus type-5-vectored COVID-19 vaccine in healthy adults aged 18 years or older: a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 2 trial. *The Lancet*, 396(10249), 479–488. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31605-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31605-6)

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD UNIDAD VALLE DORADO



Centro de Diagnóstico COVID-19

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO DEL PACIENTE CON SOSPECHA DE COVID-19

Fecha: _____ No. de Folio: ECS- _____
Edad: _____ años
Alumno [] Académico [] Administrativo [] otro _____

Por medio de la presente yo: _____ doy mi consentimiento para que se me colecte con hisopo una muestra de la nasofaringe y una muestra de la faringe (la cual puede ocasionar una pequeña molestia al momento de introducir el hisopo en la nariz o faringe), para que se realice la prueba de biología molecular (PCR en tiempo Real para COVID-19) y saber si estoy infectado. Se me ha explicado que en 48-72 horas se me proporcionarán los resultados vía correo electrónico, sin costo alguno.

Las muestras que me han tomado el día de hoy, podrán ser utilizadas en algún estudio de investigación biomédica que contribuyan al conocimiento de las características moleculares del virus SARS-CoV-2 y de esta manera contribuir a mejorar el conocimiento en el diagnóstico, tratamiento y prevención de la infección por este virus. Con la misma finalidad, se me realizará una encuesta epidemiológica.

Es importante aclarar que al momento no podemos ofrecer ningún beneficio directo de los futuros estudios. En todo momento se guardará confidencialidad, asignando a su expediente un número de folio el cual será correlacionado con las muestras biomédicas y con la encuesta epidemiológica. Así mismo los expedientes estarán resguardados y solamente el equipo de investigación tendrá acceso a ellos. En caso de que los resultados sean publicados con fines científicos, SIEMPRE será protegida la identidad del paciente. Si tiene dudas con respecto al estudio o a sus derechos como persona estudiada, podrá contactar a la *Dra. Raquel Muñiz Salazar*, covid.salud.eda@uabc.edu.mx Su participación es completamente voluntaria, y en caso de no desear participar no serán afectados ninguno de sus derechos ni beneficios ni condicionada la toma de muestra y/o entrega de resultados. Si decide participar y después cambia de opinión, podrá solicitar salir del estudio en cualquier momento.

A quien corresponda:

Presente:

Declaro de forma libre y voluntaria, sin ninguna presión física o moral sobre mi persona, que he comprendido las implicaciones que tiene participar de futuros estudios de investigación biomédica que contribuyan al conocimiento de las características moleculares del virus SARS-CoV-2.

Me han explicado que los datos contenidos en la encuesta epidemiológica son confidenciales y no podrán ser revelados ni compartidos a otras personas o instituciones mas que de manera estadística.

Todas mis dudas han sido aclaradas. Así mismo, declaro que he leído y comprendido totalmente el consentimiento y los espacios en blanco han sido llenados antes de firmar.

Los datos recabados serán protegidos en cumplimiento de los lineamientos generales de protección de datos personales, publicados en el Diario de la Federación, el 05 de julio del año 2010.

Nombre y Apellido del paciente: _____ Firma _____

Correo electrónico: _____ Teléfono celular: _____

Nombre del Testigo _____ Firma _____


Nombre del Testigo _____ Firma _____

Para aclarar cualquier duda que pudiera tener sobre su participación, puede contactarse directamente con el Dra. Raquel Muñiz Salazar, covid.salud.eda@uabc.edu.mx responsable del laboratorio de Diagnóstico COVID19. Teléfono: 6461750707 ext. 65306. Escuela de Cs. De la Salud, UABC Valle Dorado. Blvd. Zertuche y Blvd. de Los Lagos s/n. Fracc. Valle Dorado. Ensenada, Baja California, C.P.22890.


Anexo 2. Protocolo para toma de muestra



Anexo 3. Encuesta epidemiológica



Encuesta Epidemiológica COVID-19.
Campus Ensenada

covid.salud.eda@uabc.edu.mx [Cambiar de cuenta](#) 

*Obligatorio

Correo *

Tu dirección de correo electrónico

Anexo 4. Toma de muestra de exudado faríngeo

Se recomienda para niños, adolescentes y adultos. La forma adecuada para toma y obtención de una buena muestra para detección de virus respiratorios es la siguiente:

1. Abatir la lengua del paciente con el abatelengua y frotar con firmeza la pared posterior de la garganta (oro faringe) con el hisopo estéril, al frotar se obtendrán células infectadas por el virus; tener cuidado de no tocar la úvula para no provocar el vómito en el paciente. (Figura 1).
2. Introducir el hisopo en el tubo de ensayo (que debe contener 2- 3 ml de medio de transporte viral estéril), mantener la parte del hisopo que contiene la muestra dentro del tubo, cortar y desechar el resto. Cerrar el tubo perfectamente y mantenerlo de 2 a 8 °C hasta su recepción en el laboratorio.
3. Marcar cada uno de los tubos, en la cual se escribe el nombre y apellido del paciente o el código otorgado al paciente otorgado por la institución.
4. Mantener los tubos con las muestras en refrigeración o en la hielera con los suficientes refrigerantes hasta su recepción en el laboratorio.

Anexo 5. Toma de muestra de exudado nasofaríngeo

1. Elevar un poco la cabeza del paciente, introducir suavemente el hisopo estéril, paralelo al paladar, casi en su totalidad hasta llegar a la nasofaringe (aproximadamente 2.5 cm en adultos y un poco menos en niños); el hisopo debe alcanzar una profundidad igual a la distancia desde las fosas nasales hasta la abertura externa de la oreja; una vez ahí, se deja el hisopo en ese lugar durante varios segundos para absorber las secreciones. Se retira lentamente el hisopo sin dejar de rotar. Se hacen dos o tres rotaciones de 180° y se mantiene 5 segundos en contacto con la mucosa.
2. Introducir el hisopo en el tubo de ensayo (que debe contener 2.5 ml de medio de transporte viral estéril), mantener la parte del hisopo que contiene la muestra dentro del tubo, cortar y desechar el resto. Cerrar el tubo perfectamente y mantenerlo de 2 a 8 °C.
3. Marcar cada uno de los tubos en la cual se escribe el nombre y apellidos del paciente o el código otorgado al paciente por la institución.
4. Mantener los tubos con las muestras en refrigeración o en la hielera con los suficientes refrigerantes hasta su recepción en el laboratorio.

Anexo 6. Reporte de resultado



Fecha de Reporte: XX/XX/XXXX
Fecha de toma de muestra: XX/XX/XXXX
Folio SISVER: N/A
Folio UABC: ECS-XXXX

Nombre: _____ **Edad:** _____ **Género:** _____

Unidad: _____

VACUNACIÓN: _____

REFUERZO: _____

Estudio Realizado	Técnica utilizada	Resultado Obtenido	Valor de Referencia
SARS-CoV-2 (COVID-19)	RT-PCR		NEGATIVO

La prueba molecular realizada es una herramienta auxiliar para el diagnóstico de infección por el virus COVID-19 (SARS-Cov-2). El proceso se llevó a cabo con reactivo SARS-CoV-2 Nucleic Acid Extraction Kit marca Zybko autorizado por el INDRE que permite la detección de genes virales: ORF 1ab y Gen N.

Personal técnico que realiza estudio

Personal técnico que realiza estudio

M.C. Rosa Alejandra García Ortiz
Ced. Prof. 11943504

Biol. Paola Saritzia Ruiz Tamayo
Ced. Prof. 12275217

Responsable del Diagnóstico
UABC Ensenada

Dra. Raquel Muñiz Salazar
Ced. Prof. 11236674

Institución que realiza la prueba: Escuela de Ciencias de la Salud. Unidad Valle Dorado, Campus Ensenada. Universidad Autónoma de Baja California. Blvd. Zertuche y Blvd. de los Lagos s/n Fracc. Valle Dorado. C.P. 22890. Ensenada, Baja California. México. Tel: +(52)-646-1528222 Ext. 65636