



COVID-19 Task Force SV

Boletín informativo Número 24, 14 de Septiembre 2020.

CONTENIDOS.

- Editorial: Fatiga pandémica.
- Anosmia y disgeusia como síntomas de COVID-19: los sentidos olvidados.
- Vacunas anti SARS-CoV-2: Actualización.
- Imagen de la Semana: Impacto ambiental de los materiales desechables de bioseguridad.

EDITORIAL: FATIGA PANDÉMICA

Editor: Dr. Hugo Villarroel-Ábrego, médico internista, cardiólogo y ecocardiografista.

Desde que se levantaron las alertas sobre la existencia de un nuevo coronavirus con potencial de desencadenar una pandemia, hemos renunciado a una parte sustancial de lo que considerábamos sagrado: nuestra libertad, nuestro albedrío, a la cercanía física, al trabajo edificante sin restricciones, a nuestra vida misma. Peor aún, hay una sensación ya no de pérdida sino de despojo, de arrebatamiento, como si estas renunciaciones hubieran dejado hace mucho de ser voluntarias, percibiéndose como forzadas restricciones de nuestros derechos, impuestas en circunstancias precarias por personas de autoridad que a menudo no nos generan simpatía ni confianza, por cualesquiera razones. Si los políticos juegan a la ciencia y los científicos juegan a la política el resultado es un adefesio, una cosa amorfa y disfuncional que se nos quiere imponer como una “nueva realidad” que más parece el sueño de un escritor catastrofista de ciencia ficción que una respuesta integral a la amenaza biológica generada por el SARS-CoV-2. La “infodemia” (neologismo odioso pero necesario) genera una pesada atmósfera recargada de bulos, medias verdades, desinformación maliciosa, eslóganes y propaganda descarada, entremezclada con la menos sobresaliente información científica y validada por expertos, gente que no sabe de medios, ni de *ratings* ni de *marketing*. “Harto ya de estar harto, ya me cansé”, cantaba Serrat, y eso refleja con claridad la sensación de rechazo que muchos experimentan ante la sobrecarga de datos respecto a la pandemia COVID-19.

El problema va más allá de estar triste o desmotivado, “fatigado”: Si las emociones se siguen caldeando podrían sobrevenir angustia y melancolía, pero en muchas personas el resultado es una mezcla a partes iguales de rabia y negación. La rabia es una emoción intensa pero pasajera; la negación es, en cambio, síntoma de un cambio de posición existencial, una convicción de que el

mundo está mal, que la gente a mi alrededor también está mal y que yo estoy todavía peor: es un nihilismo improductivo y peligroso. ¿Peligroso? Cuando nada vale la pena y la desesperanza se apodera del espíritu, todos los valores, aún el de la vida misma se vuelven relativos... La rebeldía emerge, y las conductas pueden ser desafiantes, una especie de corte de mangas ante la sociedad y las autoridades. El hecho real de que nuestra vida se ve amenazada si nos infectamos por el virus podría dejar de ser un disuasivo y algunos (de hecho lo observamos) deciden retar al destino o bien, como una especie de recurso paliativo, simplemente dejar de pensar en el asunto, en virus, pandemias y casuísticas de fatalidades, en términos de vidas y en términos económicos.

Este Task Force hace un llamado a la reflexión, en especial a los que ya han experimentado los primeros síntomas de fatiga de pandemia. No es razonable ni inteligente aferrarse a ilusiones, a fantasías analgésicas porque el aterrizaje forzoso a la realidad duele demasiado. Quisimos creer que la inmunidad de los convalecientes podía ser duradera, y ya se nos arrebató esa esperanza. Se nos dijo que las vacunas exprés de alta tecnología iban a ser la clave para el retorno a la vida, tal y como la entendíamos... Hoy queda claro que la ruta hacia las vacunas eficaces y seguras es escabroso, árido, y que exige de una paciencia que ya escasea en estos tiempos heroicos.

No hay un antídoto universal contra la desesperanza, pero no es un secreto que muchos están mejor armados y blindados que otros. Entender la real dimensión biológica de esta pandemia nos permite a los científicos librarnos de ideas apocalípticas, porque la humanidad tiene los recursos para enfrentar este reto y se impondrá el instinto de supervivencia: emergeremos fortalecidos y menos desmemoriados. Creer da fortaleza, aferrarse a la ciencia pura y dura, o a la Fe y los valores de la vida espiritual puede ser el germen de muchos milagros... Quizás el más grande de todos sea el nacimiento de la Compasión, la virtud por la que cada uno dejamos de ser el centro del universo para enfocarnos en las necesidades y sentimientos de todos a nuestro alrededor. Quizá no haya mejor terapia que el servicio al prójimo, el volverse pieza de una maquinaria destinada a construir una sociedad mejor, partiendo desde el seno del hogar y el vecindario hasta alcanzar cada rincón de este mundo atribulado y feroz.

Necesitamos mascarillas y pantallas para el espíritu, de modo que no podamos infectarnos de desánimo y enfermarnos de fatiga. Ser nihilista y antisistema puede parecer elegante, chic, si se quiere, pero no es constructivo, no aporta beneficios, es un estado mórbido que paraliza el intelecto y congela todo germen de creatividad. Fe y Conocimiento son los antídotos... El fruto será disfrutado por todos y, como en las bíblicas multiplicaciones del pan, la compasión y el amor podrán alimentar a todo un planeta, con o sin pandemia.

ANOSMIA y DISGEUSIA COMO SINTOMAS DE COVID-19: Los sentidos olvidados.

Colaboración: Dra. Carolina Vásquez de Aparicio, médica Otorrinolaringóloga.

Existe una nueva evidencia de la pérdida del sentido del olfato como síntoma de la infección por SARS-CoV-2. En marzo del 2020, la ENT UK (Asociación Británica de Otorrinolaringología-Cirugía de Cabeza y Cuello) ha afirmado que "existe buena evidencia de que un número significativo de pacientes con infección comprobada por COVID-19 han desarrollado anosmia/hiposmia" (en Alemania dos tercios de los casos, en Corea del Sur se reporta en un 30% de pacientes). La Sociedad de Rinología Europea también sugirió una recomendación sobre la "pérdida del olfato", como una parte importante de los síntomas del paciente con COVID-19 (estimando una incidencia de 20-60%).

La pérdida del olfato puede ser el síntoma de presentación antes que tos, fiebre o disnea) y debe considerarse COVID-19 también en pacientes con pérdida olfatoria de aparición repentina.

La anosmia post viral es una de las principales causas de pérdida del sentido del olfato en adultos, dando cuenta de hasta un 40% de los casos de anosmia. Se sabe que hay más de 200 virus diferentes causantes de infecciones del tracto respiratorio y los virus del resfriado común son bien conocidos por causar pérdidas olfatorias post infecciosas.

A partir del 23 de abril de 2020, los CDC (los Centros para el Control y prevención de Enfermedades de Estados Unidos) han actualizado "nueva pérdida del gusto u olfato" a la lista completa de síntomas de la COVID-19 (secreción nasal y estornudos todavía no han sido incluidos). Estos síntomas de COVID-19 pueden aparecer de 2 a 14 días después de la exposición al virus: Fiebre, tos, falta de aire o dificultad para respirar, escalofríos, temblores repetitivos con escalofríos, dolor muscular, dolor de cabeza, dolor de garganta y los nuevos, pérdida del gusto y/ o del olfato.

La disfunción olfativa es común, la prevalencia en la población general antes de la pandemia de COVID-19 sugieren que el 19,1% de los adultos (80% en personas mayores de 75 años) sufren pérdida total o parcial de la olfacción. Las causas se pueden subdividir en general en CONDUCTIVAS y NEUROSENSORIALES (ver **Tabla 1**).

Tabla 1: Causas de anosmia.

Causas de anosmia	
Causas comunes	
Conductivas	Neurosensoriales
Rinitis alérgica	Enfermedades de causa neurodegenerativas: Enfermedades de Parkinson y Alzheimer
Rinosinusitis con o sin poliposis nasal	Enfermedades psiquiátricas: Depresión, bipolaridad, esquizofrenia
Drogas ilícitas (incluyendo cocaína)	Trauma craneano
Desviación septal con obstrucción unilateral (hiposmia)	
Causas poco frecuentes	
Enfermedades sistémicas con afección nasal: Granulomatosis con poliangéitís	Lesiones centrales ocupativas
Yatrogenia: Cirugía nasal, laringectomía, medicamentos	Metales pesados y solventes: Cadmio, hierro, zinc, amonio
	Congénitas (síndrome de Kallman)

Un metaanálisis demostró pérdida del olfato en 55% (intervalo de confianza 95%) de pacientes con COVID-19. Una encuesta en línea basada en un cuestionario descubrió que, la pérdida del olfato suele ser grave y repentina al inicio, pero transitorio en la mayoría de los pacientes, aunque el 10,6% de los pacientes no mostró mejoría al mes. Por lo anterior es aconsejable comprobar la infección por COVID-19, ya sea por reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR) (si se presentase dentro de los 7-10 días de la aparición de los síntomas) o serología (si se presenta después de 10 días). La excepción son los pacientes que presentan pérdida del olfato, inexplicable con síntomas neurológicos, o aquellos con más de seis semanas de anosmia.

Un estudio multicéntrico europeo reveló datos interesantes: el 85.6% de los pacientes con COVID-19 informaron la pérdida de olfato. Además, este es el primer estudio que podría identificar la

DISGEUSIA (pérdida del gusto) como una presentación clínica significativa en pacientes COVID-19. El estudio también sugirió que una particular combinación de síntomas (pérdida del gusto y olfato, fiebre, tos, fatiga, diarrea, dolor y pérdida de apetito) se puede utilizar para predecir el diagnóstico de COVID-19.

Mecanismos de pérdida olfativa neurosensorial en pacientes con COVID-19.

Muchos virus realizan cambios transitorios en la percepción del olor, debido a respuestas inflamatorias. Pérdida del olfato (hiposmia o anosmia) se ha informado en infecciones previas por coronavirus (SARS y otros), pero fue una ocurrencia bastante rara. Curiosamente, la pérdida del olfato podría presentarse en COVID-19 sin otros síntomas de coriza o nasales importantes. El daño directo del virus en el receptor olfatorio neuronal ubicado en el epitelio olfatorio llevaría a la producción excesiva o descontrolada de células inmunitarias y citoquinas.

El epitelio nasal se puede dividir en RESPIRATORIO y OLFATIVO NEUROSENSORIAL, un epitelio que se regenera continuamente; tiene estructura multicapa que contiene células neuronales y no neuronales (ver **Figura 1**).

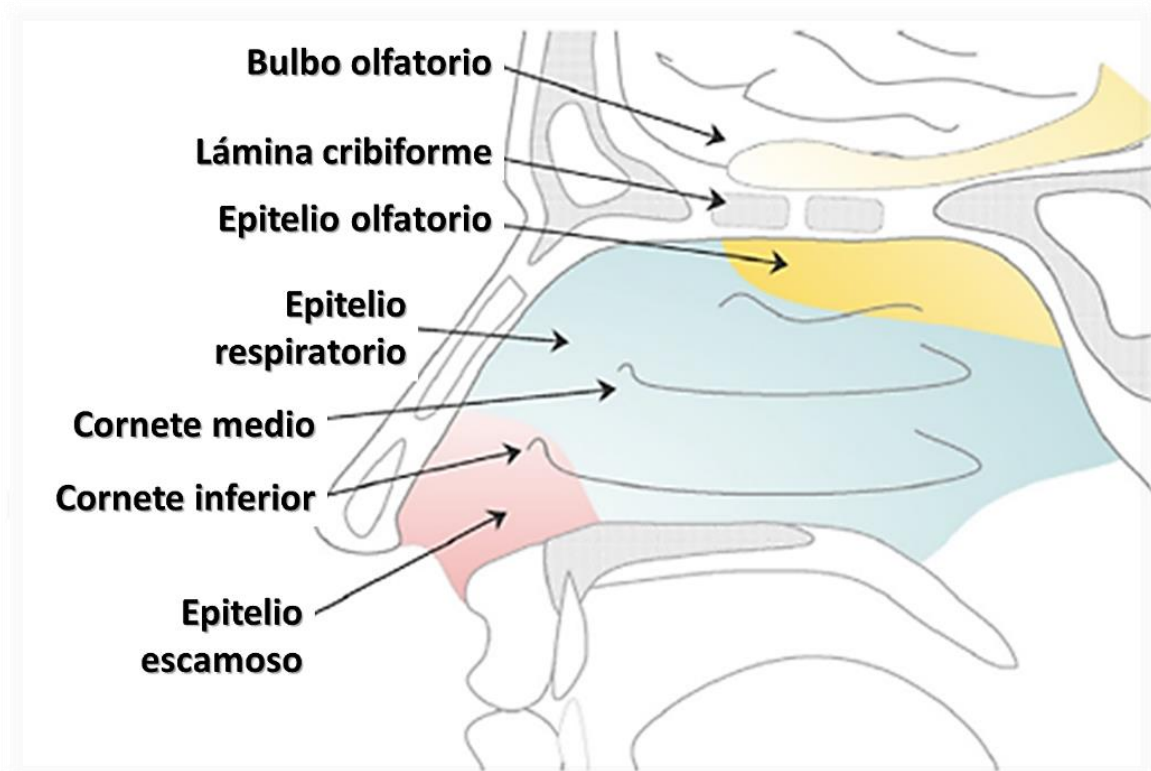


Figura 1. Macroanatomía nasal y tipos de epitelio.

Butowt R y colaboradores revisaron estudios que sugieren fuertemente la expresión de ECA-2 (enzima convertidora de angiotensina tipo 2) en el epitelio olfativo no neuronal pero todavía no hay evidencia clara para mostrar la expresión en el epitelio olfatorio neuronal (ver **Figura 2**). Han propuesto que la infección primaria de los tipos de células neuronales posiblemente contribuya a la anosmia en COVID-19. La infección local de las células de soporte y vascular, los pericitos, conduce

a respuestas y efectos inflamatorios significativos que podría alterar la función de las neuronas sensoriales olfativas o del bulbo olfatorio. El daño de las células de apoyo puede influir indirectamente en la señalización desde las neuronas sensoriales olfativas hasta el cerebro. En modelos de ratón, el daño de las células de la glándula de Bowman puede difundir el daño arquitectónico a todo el epitelio olfativo.

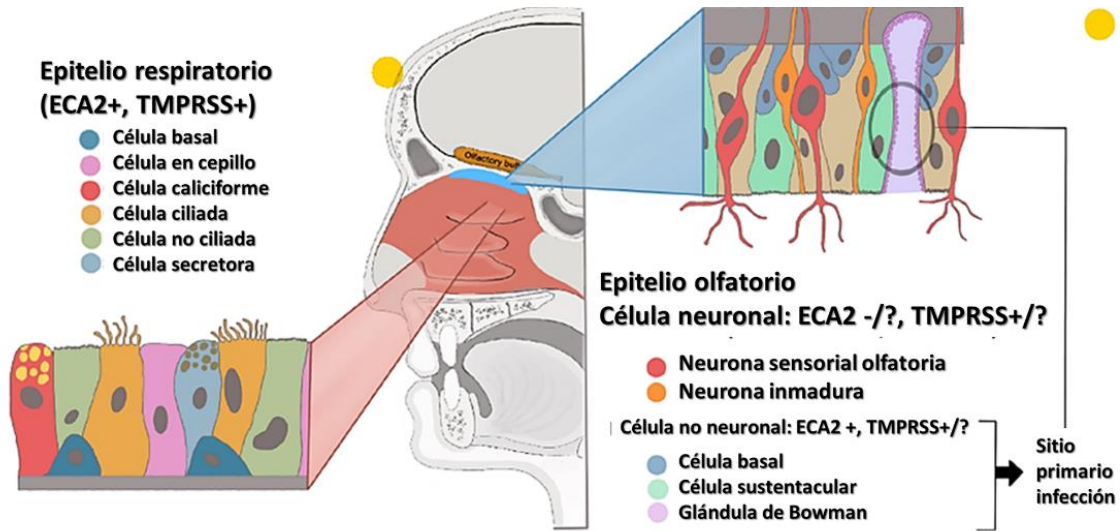


Figura 2: Epitelios nasales y expresión de ECA2 y TMPRSS.

Clave: ECA-2 (enzima convertasa de angiotensina tipo 2), TMPRSS: proteasa serina de proteína transmembrana.

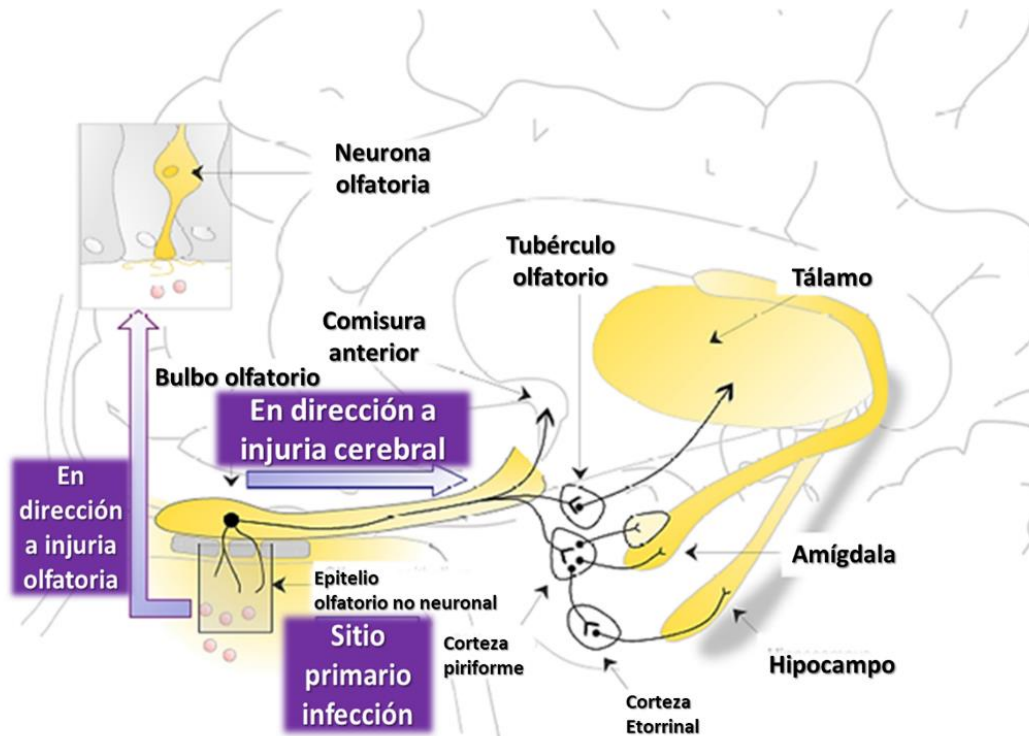


Figura 3: Dispersión de infección por SARS-CoV-2 desde puerta de entrada nasal.

Nueva evidencia muestra que el SARS-CoV-2 ingresa a las células olfativas no neuronales, y posiblemente se dirige a la vía axonal vesicular. Basado en otra hipótesis, el SARS-CoV-2 puede pasar de células epiteliales olfativas no neuronales directamente al líquido cerebroespinal, el líquido encierra los haces de nervios olfatorios. Después de esto el virus se propagará a la mayor parte del cerebro, incluido bulbo raquídeo en el tallo cerebral, centro para la respiración y circulación (ver **Figura 3**, página anterior).

Disfunción del gusto en COVID-19.

La sensación de sabor incluye una mezcla de componentes que miden el olor, el sabor, la temperatura y la textura del olor. Cada uno de estos compuestos sensoriales se estimulan por separado para crear un sabor único cuando tomamos una comida. La prevalencia general de la disfunción gustativa es menos frecuente que la disfunción olfativa, pero en función que cuando los pacientes reportan "pérdida del gusto" se refieren comúnmente a la disfunción olfativa retro nasal. Hay algunos estudios que muestran una alta expresión de ECA2 en la mucosa de la cavidad oral y las células epiteliales de la lengua, por lo cual otra posibilidad es que el SARS-CoV-2 pueda tener un efecto sobre las papilas gustativas o receptores directamente. Siguiendo un estudio de la Universidad de San Diego, que validó la pérdida del olfato y gusto como un indicador potencial de SARS-CoV-2, reportan hallazgos que pronostican una enfermedad leve a moderada, y serían un indicador temprano que pudiera ayudar a evitar una hospitalización. Si una persona infectada pierde el olfato es más frecuente que experimenten otros síntomas leves, sin tomar otros factores de riesgo. Pacientes que fueron hospitalizados para tratamiento de COVID-19, reportaron significativamente menos anosmia y disgeusia. Si el SARS-CoV-2 se concentra en la vía aérea superior, donde impacta la función olfatoria, el resultado de la infección resultante es menos severa, disminuyendo el efecto de la respuesta inmune, falla respiratoria y hospitalización; esto es hipotético pero también es similar al concepto teórico de la acción de las vacunas... a menor dosis y en sitio distante de inoculación, la persona puede generar una respuesta inmune, sin una infección severa.

Tratamiento.

Las Guías ARIA (Rinitis Alérgica y su Impacto sobre el Asma) y la EAACI (Academia Europea de Alergia y Inmunología Clínica) coinciden en que el valor de prescribir sprays contra la anosmia debido a la infección por SARS-CoV-2 todavía es una pregunta sin respuesta. Además, sugieren que el corticosteroide intranasal puede continuarse en rinitis alérgica a la dosis recomendada, pero no se recomendarían corticosteroides intranasales locales para pacientes con infección por COVID-19. Por su parte la ENTUK (Asociación Británica de Otorrinolaringología-Cirugía de Cabeza y Cuello) tampoco recomienda prescribir corticosteroides (tanto nasales como sistémicos) en pacientes con pérdida repentina del olfato.

En cuanto a manejo no farmacológico, el entrenamiento olfativo lo realizan los propios pacientes, dos veces al día durante 12 semanas, exponiéndose a olores intensos: alcohol, rosa, eucalipto, citronela, limón, y clavo. El entrenamiento olfativo creciente puede durar hasta 56 semanas, cambiando olores, para promover mayor éxito de este tratamiento.

Referencias.

- Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology (APJAI).
Department of Otolaryngology, University Hospital Lewisham, London, UK.
Garforth Medical Centre, Leeds, UK.
- Department of Otolaryngology, Guy's and St Thomas' NHS Foundation Trust.
ENT UK.
- UC San Diego Health: Loss of smell associated with milder clinical course in COVID-19.

VACUNAS ANTI SARS-COV-2: ACTUALIZACIÓN.

Contribución: Dr. Hugo Villarroel-Ábrego, médico internista, cardiólogo y ecocardiografista.

Créditos especiales para el Dr. Mauricio Ernesto Flores Morales, médico alergólogo pediatra, por su conferencia "Vacunas contra SARS-CoV-2": <https://www.youtube.com/watch?v=yiqen1wF89w>

Al momento hay consenso de que solo podrá considerarse un posible un retorno al nivel de actividad humana previo a la pandemia si se dispone de una, o mejor, o muchas vacunas eficaces y con aplicación prácticamente universal, para la prevención de la COVID-19. Se requiere de voluntad política, financiamiento suficiente, infraestructura adecuada, personal entrenado y sistemas de monitoreo y vigilancia de resultados y efectos adversos para lograr una meta muy exigente: garantizar inmunizaciones para al menos el 85% de la población. Solo de esta forma se logrará la inmunidad colectiva que pueda ralentizar la dispersión libre del virus, protegiendo también, de modo solidario, a miembros más vulnerables de la sociedad que probablemente no podrán vacunarse: mujeres embarazadas, infantes, pacientes con severa inmunosupresión, por ejemplo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido el criterio para definir si una vacuna resulta exitosa: debe reducir en más del 30% el riesgo estimado de enfermedad en más del 50% de la población que la recibe. En la carrera actual para el desarrollo de vacunas se han enrolado compañías de biotecnología y empresas farmacéuticas de todo el mundo; el financiamiento estatal existe, pero casi todo el capital invertido proviene de fondos privadas o socios público-privados.

El proceso tradicional de desarrollo de una vacuna toma 10 años en promedio y, según la OPS (Organización Panamericana para la Salud), de todas las vacunas en desarrollo para cualquier enfermedad, el 93% no llega nunca al mercado. Partiendo de la experiencia ganada con las vacunas diseñadas para SARS-CoV-1 (Baylor College of Medicine, USA) y el SARS-MERS (Universidad de Oxford, Reino Unido), se ha determinado que la proteína S ("*spike*") es el antígeno que genera más inmunogenicidad, especialmente por su porción funcional, el dominio RBD (dominio de unión al receptor). El disponer de este trabajo experimental (que nunca llegó a su culminación porque ambas epidemias se disiparon con rapidez) ha ahorrado años de investigación, permitiendo que los primeros prototipos de vacuna hayan estado disponibles en menos de 3 meses. El 16 de marzo de este año Jennifer Haller fue el primer ser humano en recibir la vacuna experimental para prevenir COVID-19, desarrollada por Moderna (USA), en Seattle, estado de Washington, USA.

Al 1 de septiembre 35 vacunas candidatas se encuentran en evaluación clínica en humanos y 142, en fase preclínica, es decir, en modelos de experimentación animal. Para esta misma fecha hay nueve vacunas candidatas contra la COVID-19 en la fase 3 (estudios en miles de voluntarios humanos, aleatorizados, doble ciego contra placebo). No existe una correlación directa entre la fase de prueba de la vacuna y su superioridad o probabilidad de éxito futuro. Una vacuna que llega a la fase 3 no necesariamente indica que es mejor que una vacuna en la fase 1 o la fase 2. Al mismo tiempo, es importante considerar que no todos los fabricantes de vacunas con productos en estudios clínicos tienen la capacidad de producción y distribución para responder a la demanda mundial.

Las vacunas para prevención de COVID-19 pueden clasificarse en varias categorías:

- **Vacunas virales:** de **virus inactivado** (sometido a procedimientos físico-químicos que no permiten su replicación) o de **virus atenuado** (virus que han perdido su patogenicidad a través de cultivos celulares sucesivos sin limitar la capacidad de replicación).
- **Vacunas de vectores virales,** generadas por ingeniería genética. Se inserta el RNA que codifica la síntesis de la proteína S de SARS-CoV-2 en otros vectores virales, luego inoculados al paciente;

podría haber riesgo de integración del genoma viral en el humano. Hay dos tipos: **replicantes** (ejemplo, virus de sarampión atenuado) o **no replicantes** (adenovirus, humano o de chimpancé): Ninguna vacunas de vector viral no replicantes ha sido autorizada para uso humano; las vacunas para ébola y dengue son replicantes, se piensa que su aplicación implicaría menor riesgo de integración del genoma viral.

- **Vacunas basadas en ácidos nucleicos (RNA, DNA):** Se integra el material genético a un plásmido “vacío” y este “plásmido construido” se puede administrar; como hay entrada al núcleo de las células recipientes, hay mayor riesgo teórico de integración con el genoma humano. No hay vacunas de tipo RNA autorizadas para uso en humanos, aunque en teoría el RNAm presenta traslocación en el citosol y no debe entrar al núcleo, con teóricas ventajas en cuanto a seguridad.
- **Vacunas basadas en proteínas:** Se basan en la administración directa de proteínas virales con propiedades inmunogénicas, pueden administrarse los péptidos aislados o ir montadas sobre un “modelo viral” o **partícula viral** sin material genético, tan solo su cápside. También se han empleado **subunidades proteicas** con estos fines, en especial el dominio RBD de la proteína S, pero se requiere de moléculas coadyuvantes.

¿Qué necesitamos para que una vacuna contra SARS-CoV-2 resulte exitosa?

- La vacuna debe estar disponible a brevedad, ser eficaz, segura y confiable, capaz de generar inmunidad duradera. El estándar de seguridad debe ser muy elevado, porque las vacunas se administran a personas saludables.
- Es indispensable que pueda producirse masivamente y ser distribuida equitativamente.
- Optimizar la capacidad programática de los sistemas de salud para vacunación masiva.

En la **Tabla 1** se detallan las características más importantes de las vacunas en estudios de fase 3.

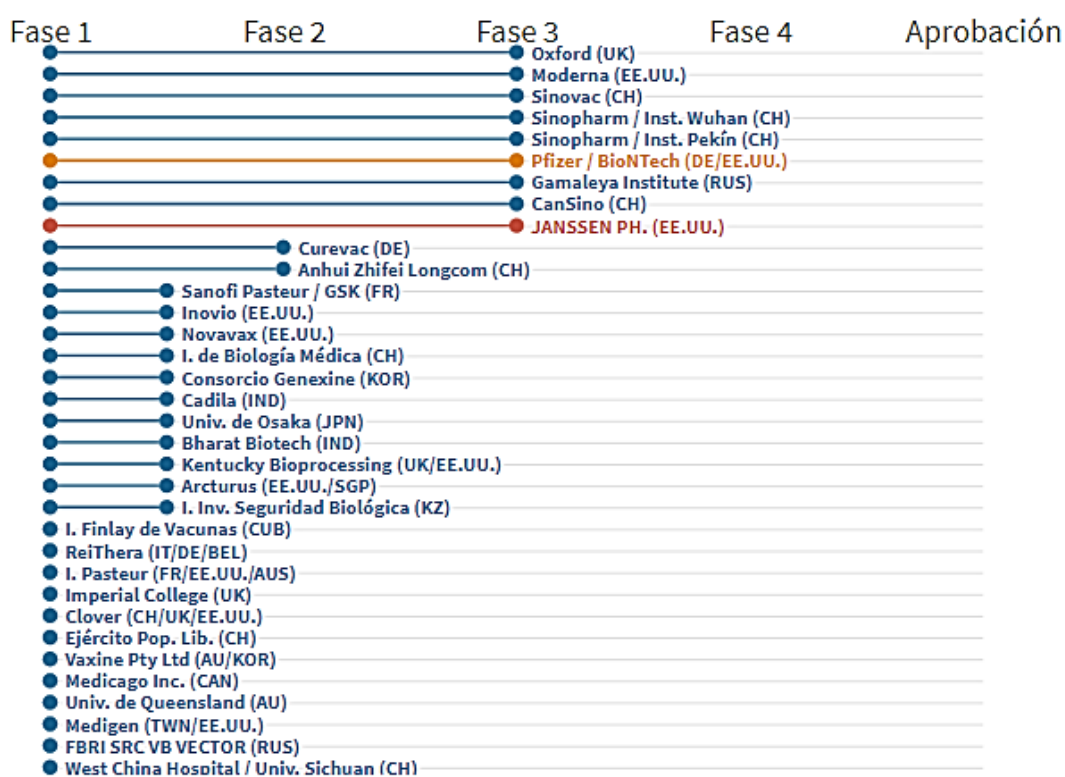
Tabla 1: Vacunas anti SARS-CoV-2 en fase 3 de investigación					
Vacuna/Empresa/País	Plataforma	Nombre/Tipo	Dosis	Esquema	Vía
U. Oxford/Astra Zeneca Reino Unido	Vector viral No replicante	ChAdOx1-s (adenovirus chimpancé)	1	-	IM
CanSino Biological Inc. Beijing Institute of Biotechnology China	Vector viral No replicante	CoronaVac Adenovirus tipo 5	1	-	IM
Gamaleya Research Institute Federación Rusa	Vector viral No replicante	Sputnik V Adenovirus (rAd26-S+rAd5-S)	2	0,21 días	IM
Janssen/Johnson & Johnson Bélgica/USA	Vector viral No replicante	Ad26.COVS-2	2	0,56 días	IM
Sinovac Biotech China	Virus inactivado	Ad5-nCoV SARS-CoV-2 inactivado	2	0,14 días	IM
Wuhan Institute of Biological Products Sinopharm China	Virus inactivado	CNBG Wuhan SARS-CoV-2 inactivado	2	0,14-21 días	IM
Beijing Institute of Biological Products Sinopharm China	Virus inactivado	BBIBP-CorV SARS-CoV-2 inactivado	2	0,14-21 días	IM
Moderna/NIAID USA	RNA	mRNA-1273 mRNA (LNP)	2	0,28 días	IM
BioNTech/Fosun Pharma/Pfizer Alemania/China/USA	RNA	BNT162b2 mRNA (LNP)	2	0,28 días	IM

Fuente: DRAFT landscape of COVID-19 candidate vaccines – 9 September 2020 (OMS).

Los cálculos más optimistas de los expertos indican que no habrá ninguna vacuna viable ni eficaz antes de 12 o 18 meses. El proceso se está acelerando al máximo, pero hay fases que no pueden ser abreviadas, por lo que muchas fases se ejecutan en paralelo, abandonando el esquema lineal con el objetivo de ganar tiempo a toda costa, aunque eso pueda conllevar un mayor riesgo de fracaso. Por ejemplo, una de las medidas que se está adoptando es la de empezar la fase clínica en humanos antes de finalizar la fase en modelos animales, o comenzar a producir masivamente la vacuna antes incluso de saber si tendrá éxito.

La Tabla 2 incluye los proyectos líderes, pero agrega los otros 26 que están haciendo estudios en seres humanos.

Tabla 2. Proyectos de vacuna anti SARS-CoV-2 estudiados en humanos.



Son varias las empresas que se han comprometido a suministrar las primeras dosis de sus vacunas entre octubre y diciembre de este mismo año. Se calcula que harían falta unos 4.000 millones de dosis para que el 50% de la población pueda vacunarse. En caso de que hicieran falta dos inyecciones para lograr una inmunización robusta, esta cifra también se multiplicaría por dos. Pero, dado que ni en el más optimista de los escenarios se lograría tal cantidad tan poco tiempo, la pregunta es: ¿Quién debería vacunarse primero? La OMS propone la siguiente "asignación estratégica". Los primeros en recibirla serían los profesionales sanitarios, seguidos por los adultos mayores de 65 años. Después, los adultos con enfermedades de riesgo como problemas cardiovasculares, cáncer, diabetes, obesidad o trastornos respiratorios crónicos. Estos tres colectivos se quedarían con las primeras 4.000 millones de dosis (teniendo en cuenta que cada persona pueda necesitar dos y una

tasa de desperdicio del 15%). Y, a partir de ahí, ya se podrían suministrar las vacunas para el resto de la población.

El reparto de las vacunas, estima la entidad, también se regulará en función de la "situación epidemiológica de cada país". En este sentido, Naciones Unidas también esgrime que, dado el carácter global de la pandemia, todos los países deberían recibir un suministro inicial. La Alianza Mundial para la Inmunización (GAVI) ya ha recaudado 2.000 millones de dólares para que, en un futuro, estos fármacos puedan llegar allá donde se les necesite.

Otras fuentes:

- https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52628/OPSFPLIMCOVID19200018_spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- <https://www.rtve.es/noticias/20200913/se-sabe-vacuna-contra-coronavirus/2013431.shtml>
- <https://www.elperiodico.com/es/ciencia/20200727/vacunas-mas-avanzadas-ensayos-clinicos-coronavirus-covid-19-8053855>

FIGURA DE LA SEMANA: IMPACTO AMBIENTAL DE LOS MATERIALES DESECHABLES DE BIOSEGURIDAD. Mensaje: Que el lector llegue a sus propias conclusiones.

