

Aplicación EGRESO/COVID-19 una forma amigable de recopilar, almacenar y analizar datos de los pacientes

EGRESO/COVID-19 app, a user-friendly way to collect, store, and analyze data from patients

Gemayqzel Bouza-Allende^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-4457-9360>

Leynier Gutiérrez-González¹ <https://orcid.org/0000-0001-6393-1679>

Roger Rodríguez-Guzmán² <https://orcid.org/0000-0002-1430-1272>

Carlos Bermúdez-Porto¹ <https://orcid.org/0000-0002-5267-0327>

Leonel García-López³ <https://orcid.org/0000-0001-9916-2103>

Roberto Martí-Cedeño¹ <https://orcid.org/0000-0002-7671-4187>

¹Universidad de La Habana. La Habana, Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba.

³Universidad Tecnológica de La Habana. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: gemita23@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Durante pandemias como la COVID-19, el número de personas que acceden a los servicios médicos aumenta notablemente en un corto período. Recoger datos de los pacientes es un proceso complejo pero necesario. Contar con información personalizada es útil para el seguimiento individual o colectivo de determinados grupos de pacientes, así como para la retroalimentación con respecto a la conducta médica y los protocolos desarrollados.

Objetivo: Presentar una aplicación amigable que permite el llenado rápido de formularios para pacientes COVID-19 desde un dispositivo con acceso a la red.

Métodos: Programación de un sistema de base de datos accesible desde un dispositivo con conexión.

Resultados: Se implementó la aplicación Egreso/COViD-19, que permite, desde un dispositivo con conexión, introducir datos de un nuevo paciente referentes a su historia clínica pre-COVID, COVID y pos-COVID. El sistema permite: consultar, actualizar e incorporar información sobre cada uno de los pacientes, corregir varios de los errores de llenado más comunes y ahorrar recursos materiales.

Conclusiones: La aplicación propuesta facilita el llenado de la información de pacientes COVID-19. Las autoridades clínicas, epidemiológicas y administrativas podrán disponer de información útil para la asistencia médica, la docencia, la investigación y el manejo administrativo de la pandemia Esta forma de llenado es extensible a otras epidemias.

Palabras clave: datos preliminares; telemedicina; infecciones por coronavirus; bases de datos; programas informáticos.

ABSTRACT

Introduction: During pandemics such as COVID-19, the number of people accessing medical services dramatically increases in a short time. Collecting data on the patients is a complex, but necessary process. Having personalized information is useful to individual or collectively follow up certain groups of patients, and to obtain feedback about the medical conduct and the protocols established.

Objective: To present a user-friendly app that allows quick filling in the COVID-19 patient forms from a device with network access.

Methods: Programming of a database system accessible from a connected device.

Results: The Egreso/COViD-19 app was implemented, which allows, from a connected device, to enter data about a new patient's pre-COVID, COVID and post-COVID medical history. The system allows consulting, updating and incorporating information on each patient, correcting several of the most common filling in errors, and saving material resources.

Conclusions: The proposed app facilitates the completion of COVID-19 patient information. Clinical, epidemiological and administrative authorities will have at their disposal useful

information for medical assistance, teaching, research, and administrative management of the pandemic. This way of collecting information could be extended to other epidemics.

Keywords: preliminary data; telemedicine; coronavirus infection; database; computer program.

Recibido: 16/03/2022

Aceptado: 22/07/2022

Introducción

Durante la pandemia de COVID-19, la demanda de los servicios del sector de la salud aumentó considerablemente. Ante esta situación, la Organización Mundial de la Salud reconoció la necesidad de contar con tecnologías sanitarias innovadoras que ayudaran a los países a mejorar los resultados sanitarios y proporcionaran soluciones rápidas incluso en entornos con escasez de infraestructuras y recursos.⁽¹⁾ Este tipo de tecnología es necesaria también en el proceso de recogida de datos ya que la anamnesis de los enfermos con COVID-19 es compleja, no solo por la cantidad de pacientes, si no por la necesidad de recoger detalles que ayuden al esclarecimiento de la fisiopatología y la epidemiología de la enfermedad.

Con datos de este tipo recogidos en un grupo inicial se encontraron las correlaciones entre antecedentes patológicos personales, grupo sanguíneo, la duración de la infección y la efectividad de ciertos tratamientos.⁽²⁾ También se pronosticó cuánto tiempo un paciente estará hospitalizado y cuántos días estará en un determinado servicio (terapia intensiva, intermedia o sala). Estos resultados permiten planificar los recursos necesarios en un período y, conocer si se deben crear nuevas capacidades.⁽³⁾ De ahí la importancia de contar con información fidedigna, que no dependa de la interpretación de quien la digitalice o consulte.

La forma tradicional de recogida de información no lo garantiza pues se hace de forma manuscrita y no homogénea. Además, consume muchos recursos materiales y, sobre todo, tiempo del personal médico encargado de atender a los enfermos.

El uso de la inteligencia artificial y el *Big Data* durante la COVID-19 facilitó el trabajo de los sistemas de salud.⁽⁴⁾ Técnicas de este tipo se utilizan en la aplicación china *Alipa* y *Health Code* que monitorea y clasifica diariamente a los ciudadanos según su estado de salud y en el mapa digital de la universidad “John Hopkins” que permite acceder a la cantidad de nuevos pacientes, muertes y sus respectivos acumulados de acuerdo a los reportes proporcionados por los organismos sanitarios del mundo.^(5,6,7)

Cuba cuenta con varias aplicaciones de salud para dispositivos móviles como “COVID-19-InfoCu”, “Pesquisador Virtual COVID-19”, “tracking COVID-19”y “COVID19 Cuba Data”.^(8,9,10,11) Esta última permitió procesar los datos y utilizarlos para realizar pronósticos.⁽¹²⁾ Cabe destacar que los sistemas encontrados en la literatura no aluden al proceso de entrevista médica. Luego, resulta interesante contar con un sistema de bases de datos bien estructurado, que recopile la información de los pacientes para acceder a ella posteriormente. O sea, tener para la COVID-19 un registro médico electrónico, componente importante de la eSalud.⁽¹⁰⁾

Con el objetivo de simplificar y agilizar el proceso de recogida de datos, en esta comunicación se presentó una aplicación amigable que permite el llenado rápido de formularios para pacientes COVID-19 desde un dispositivo con acceso a la red.

Descripción de la aplicación

La aplicación incluye información relacionada con las características del paciente, la forma de contagio, los síntomas, el tratamiento y las secuelas. El diseño de los campos ayuda a corregir algunos de los errores más comunes.

En esta parte se describe el funcionamiento de la aplicación. Primero se muestran los tipos de usuarios y sus funcionalidades a las que pueden acceder. Luego se describen las funciones que tiene el sistema.

Los usuarios

La aplicación es un sistema de bases de datos al que tienen acceso un grupo limitado de personas. Hay tres tipos de usuarios con los siguientes roles:

- Administrador: puede agregar o eliminar usuarios de todos los niveles, acceder, editar y hacer cambios en el diseño de la base de datos.
- Gestor: puede agregar usuarios con los roles de gestor o básico y acceder a la base de datos y editar su información.
- Básico: puede agregar pacientes y editar su información.

Las personas en estas categorías las definiría el Ministerio de Salud Pública (MINSAP).

Todos los usuarios al autenticarse en el sistema pueden agregar, buscar pacientes o llenar datos. Se muestra la pantalla de autenticación en el sistema y el menú principal. Se ilustra el autocompletamiento que permite al introducir una letra mostrar los pacientes que la incluyen en su nombre (Fig. 1).

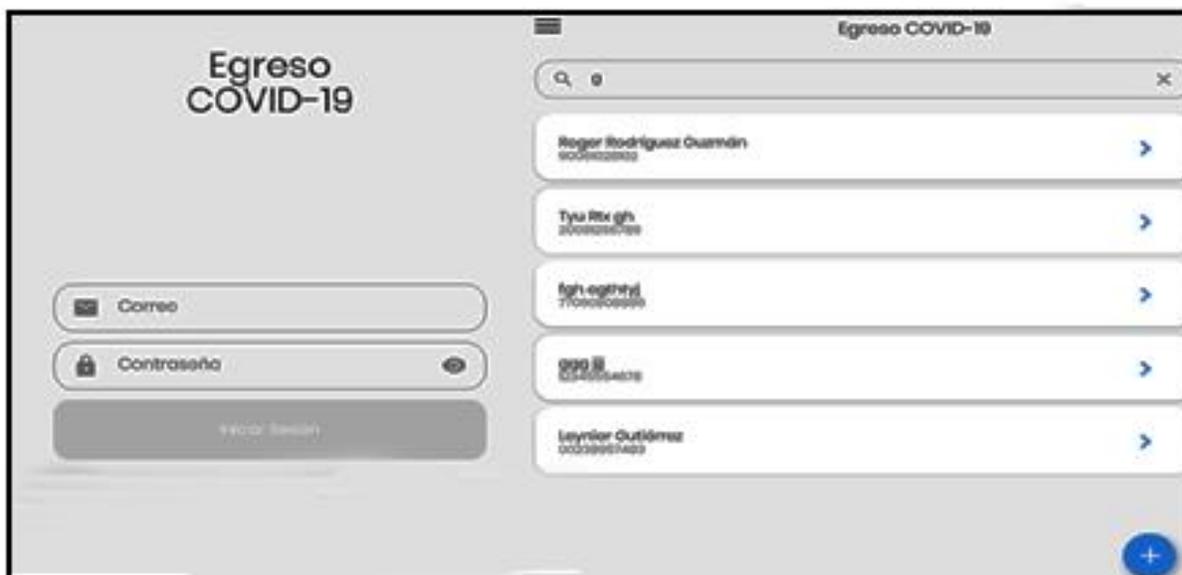


Fig. 1 - Pantalla de autenticación en el sistema y el menú principal.

Función Agregar paciente:

Luego de autenticarse, en la figura 1 haciendo *click* en el signo de suma de la esquina inferior derecha aparece la pantalla de agregar paciente. En esta parte se realiza el llenado de los datos básicos del individuo: nombre, apellidos, carné de identidad, edad, sexo, color de la piel, grupo sanguíneo, provincia, municipio, dirección, policlínico, reparto, consejo popular, manzana, antecedentes patológicos personales (APP), tratamientos y antecedentes patológicos familiares (APF).

El sistema comprueba que el número de carné de identidad tenga 11 cifras. La provincia se escoge de una lista.

Hecho esto, se muestra una lista con los municipios de dicha provincia. Se puede incluir que, dado el municipio, se active la lista de sus policlínicos. Sexo, color de la piel y grupo sanguíneo son datos de selección única.

Por su interés para la geolocalización se incluyen, aunque de forma opcional, la manzana, reparto y consejo popular del paciente. Los APP y APF permiten el autocompletamiento.

El sistema verifica los datos completados e incorpora al nuevo paciente a la base de datos. La información recogida puede volverse a ver buscando en la base de datos por nombre o por número de carnet de identidad.

Se muestra los datos del paciente y como puede corregir algún error haciendo *click* en Editar Info de Base o continuar el llenado escogiendo la opción de Editar Info de Egreso (Fig. 2).

The image displays two side-by-side mobile application screens. The left screen, titled 'Detalles del Paciente', contains personal information for Roger Rodríguez Guzmán, including his ID number (90061028102), sex (Masculino), age (31), blood type (Desconocido), and address in La Habana. It also lists personal and family pathologies, with 'Patología: hipertensión' noted. The right screen, titled 'Editor Información de Egreso', is for editing exit information and includes fields for symptoms, duration, diagnostic date, test used, days with symptoms, number of tests, time to receive results, form of contagion, hospitalization time, and compact form. Both screens have blue buttons at the bottom for editing information.

Fig. 2 - Datos del paciente y opciones para su corrección.

Llenado de datos

La información que se completa en la segunda parte incluye campos relacionados con: (Fig. 2).

- Datos de la infección: síntomas, duración, fecha de diagnóstico, forma de detección, test diagnóstico, días con síntomas, forma de contagio, si fue parte o no de un evento, si atendía a pacientes (personal sanitario o personal auxiliar) o no. Por su interés epidemiológico se crearon 6 campos referidos a los contactos y los contagios en el

primer, segundo y tercer anillo.

- Datos relacionados con la evolución de la enfermedad: números de test, cantidad de días en negativizar, tiempos de hospitalización, lugar de ingreso, cantidad de días en cada lugar, tratamientos, tipos de antibióticos, profilaxis, vacunas cubanas y otras vacunas
- Las secuelas.

Para evitar errores, se realizaron las siguientes consideraciones en los campos:

- Síntomas: tiene incorporada la opción de autocompletamiento.
- Duración de los síntomas, días con síntomas, números de test, cantidad de días en negativizar, contactos y los contagios en cada anillo, son campos numéricos. Para cada anillo epidemiológico se comprueba que la cantidad de contagios no supere la cantidad de contactos.
- Fecha del diagnóstico se escoge de un calendario.
- Forma de detección, test diagnóstico y forma de contagio: se escoge una única opción de una lista predeterminada.
- Evento y si atendía a pacientes: campos Sí o No.
- Lugar de ingreso y cantidad de días en cada lugar permite recopilar los servicios que requirió el paciente y durante cuantos días. Para ello se escoge el servicio de una lista predeterminada que incluye ingreso domiciliario y centro de aislamiento, se escribe la cantidad de días y se agrega a la lista de servicios recibidos.
- Tiempo de hospitalización: forma alternativa compacta de escribir la información anterior, por ejemplo, un paciente que primero está 10 días en cuidado, luego 2 en terapia intensiva, 2 en intermedia, 5 en cuidado y recibe alta se escribiría como 10C2Cr2G5CA.
- Tratamientos, profilaxis, vacunas y secuelas permiten escoger múltiples opciones de una

lista.

- Tipos de antibióticos, otras vacunas y otras secuelas no tienen restricción.

Se espera que la mayor parte de la información del primer grupo se recopile en la entrevista inicial, la del segundo grupo al egreso y la del tercero durante el seguimiento del paciente. Es claro que conviene llenar digitalmente a la salida del hospital los medicamentos utilizados durante la enfermedad, así se precisan hojas de egreso hospitalario manuscritas o acudir a la memoria del paciente. Otros datos como la cantidad de contagios conviene actualizarlos en distintos momentos. Por ello, a diferencia de la información básica del paciente, en este grupo de datos se puede incorporar información *en cualquier momento*.

El sistema permite imprimir la información. El anexo muestra una planilla para la alternativa en papel.

Conclusiones

En esta contribución se presentó un formulario genérico para pacientes que han padecido o padecen la COVID-19 y que permite, de forma sencilla, llenar los datos de los pacientes y acceder a ellos desde cualquier dispositivo móvil con acceso a la red. Se trabaja en elaborar un sistema que permita a un decisor del MINSAP crear formularios que se ajusten a otras situaciones de emergencia como el dengue. Estos formularios permitirán recoger datos fidedignos claves en el proceso de toma decisiones relacionadas con la distribución de recursos para enfrentar dichas situaciones. La aplicación de este producto de las tecnologías de la informática y las comunicaciones, cumple con la estrategia del MINSAP de informatizar el sector para brindar una mejor asistencia a nuestro pueblo.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer las sugerencias realizadas por los revisores y editora que han contribuido a una mejor redacción de este trabajo. Esta investigación se realizó en el marco del

proyecto PN223-H010 33 Modelos epidemiológicos avanzados. Estrategias de modelación, resolución y aplicaciones, financiado por la Oficina de Gestión de Fondos y Proyectos Internacionales del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba.

Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud. Tecnologías innovadoras clave para salvar vidas. Ginebra: OMS; 2021 [acceso 23/02/2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/31-08-2021-who-releases-new-compendium-of-innovative-health-technologies-for-covid-19-and-other-priority-diseases>
2. Bouza-Allende G, Céspedes-Miranda EM, Garrido-García RJ, Rodríguez-Guzmán R, Sosa-Pedro P, Suárez-Castillo N. Discovering relations for forecasting the length of the hospitalization time of COVID-19 patients: A first approach. En: Bouza C, editor. Modelling experiences on COVID-19 Pandemic in Ibero-America. Reino Unido: Cambridge Scholars Publishing; 2022 [acceso 13/3/2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/362112775_discovering_relations_between_symptoms_and_hospital_stay_in_Covid-19_patients
3. Allende-Alonso S, Bouza-Allende G, Sariol-Nuñez W. COVID-19 en Cuba: Estimación del número de camas diarias que se requieren durante un período de la epidemia. Infodir. Sección Ciencias Matemáticas. 2020 [acceso 13/03/2022];34(1):105-11. Disponible en: <http://www.revinfodir.sld.cu/index.php/infodir/issue/view/56>
4. Celuppi LC, Lima GS, Rossi E, Wazlawick RS, Dalmarco EM. Uma análise sobre o desenvolvimento de tecnologias digitais em saúde para o enfrentamento da COVID-19 no Brasil e no mundo. Cad Saúde Pública. 2021 [acceso 24/02/2022];37(3):e00243220. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/csp/a/rvdKVpTJq8PqTk5MgTYTz3x/?lang=pt>
5. Tarazona-Reyes AJ, Ochoa-Grado CJ. La tecnología como aliado para contrarrestar la pandemia del Covid-19. Rev Fac Med Hum. 2020 [acceso 23/02/2022];20(4):754-5. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-05312020000400754&lng=es.%20http://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v20i4.3046

6. CSSEGIS and Data/COVID-19. COVID-19 Data Repository by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University. Estados Unidos: GitHub; 2020 [acceso 23/02/2022]. Disponible en: <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>
7. Dong E, Du H, Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect. Dis.* 2020 [acceso 23/02/2022];20(5):533-4. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(20\)30120-1/fulltext#articleInformation](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(20)30120-1/fulltext#articleInformation)
8. Acosta Figueredo E, Vidal Martí JL, Alcaide Guardado Y. Covid-19-InfoCu: aplicación móvil para informar y orientar acerca de la pandemia originada por el SARS COV 2. *Rev Cubana Inform Méd.* 2021 [acceso 02/03/2022];13(2):e427 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592021000200017
9. Pierra Fuentes A, Vázquez Cruz Y, Hernández Heredia Y, Montesino Perurena R. Pesquisador Virtual: solución informática para la detección de casos sospechosos de COVID-19. *Rev Cubana Inform Méd.* 2020 [acceso 12/03/2022];12(2):e405. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592020000200001
10. Vialart Vidal MN, Vidal Ledo MJ, Pérez Matar R. Empleo de la salud móvil en Cuba para el enfrentamiento a la COVID-19. *Rev Cubana Salud Pública.* 2020 [acceso 23/02/2022];46 (Suppl.1):e2545. Disponible en: <https://scielosp.org/article/rcsp/2020.v46suppl1/e2545/es/#>
11. Covid 19 Cuba Data. Cuba: Postdata 2020 [acceso 25/12/2021]. Disponible en: <https://covid19cubadata.github.io/#cuba>
12. Guinovart-Sanjuán D, Guinovart-Díaz R, Vajravelu K, Morales-Lezca W, Abelló-Ugalde I. Multi-population analysis of the Cuban SARS-CoV-2 epidemic transmission before and during the vaccination process. *Phys Fluids.* 2021 [acceso 09/03/2022];33(10):1-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34737533/>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Anexo

Ministerio de Salud Pública. Propuesta de modelo de planilla para recogida de información/ hoja de egreso de casos positivos a la COVID-19

Nombre y apellidos:				
Edad:	Sexo: F M	Color de la piel Blanca: ____ Negra: ____ Mestiza: ____	Grupo Sanguíneo A+ B+ AB+ O+ A- B- AB- O- No sabe	
Dirección				
Consejo Popular/Barrio	Municipio	Provincia	Policlínico/ Consultorio	Número de manzana
Antecedentes patológicos personales	sí	no	Tratamientos	
Asma bronquial				
EPOC				
Diabetes mellitus				
Hipertensión arterial				
Alergia				
Fumador				
Exfumador				
Cáncer				
Cardiopatía isquémica				
Dengue				
Zika				
Otras: - -				
Antecedentes patológicos familiares			Forma de contagio: ___ Viajero ___ Contacto ___ Indeterminado	
Asma bronquial			¿Formó parte de un evento? Sí___ No___	
EPOC				
Diabetes mellitus			¿Trabajaba en la atención a casos positivos? (para personal sanitario y auxiliar) Sí___ No___	
Hipertensión arterial				
Cáncer				
Otros: - - -				
Tiempo de hospitalización	Ingreso en: ___ Domicilio Centro de aislamiento ___ Sala del hospital ___ Terapia intermedia		Cuántos contactos: De primer anillo: ¿cuántos enfermaron? De segundo anillo	

	<input type="checkbox"/> Terapia intensiva Especifique cuantos días en cada nivel y si estuvo en varios niveles de atención, enumerar cronológicamente cada uno.	¿cuántos enfermaron? De tercer anillo ¿cuántos enfermaron?
Formas clínicas/ síntomas y signos: - <input type="checkbox"/> Asintomática <input type="checkbox"/> pérdida del gusto <input type="checkbox"/> dolor de cabeza <input type="checkbox"/> neumonía/bronconeumonía - <input type="checkbox"/> fiebre <input type="checkbox"/> pérdida del olfato <input type="checkbox"/> diarreas <input type="checkbox"/> otros síntomas respiratorios - <input type="checkbox"/> Otros síntomas digestivos <input type="checkbox"/> fatiga, decaimiento <input type="checkbox"/> dolores musculares y óseos. - <input type="checkbox"/> Otros: (incluye formas graves del sistema cardiovascular, renal, nervioso) - Duración de los síntomas		
Forma de diagnóstico: <input type="checkbox"/> Cuerpo de guardia <input type="checkbox"/> Control de foco Test usado en el diagnóstico: - <input type="checkbox"/> Test de antígeno <input type="checkbox"/> Biosensor <input type="checkbox"/> PCR-RT <input type="checkbox"/> Test de anticuerpo IgM/IgG - Cantidad de días entre el inicio de los síntomas y el diagnóstico - Número de Test/PCR realizados - Tiempo tardado en negativizar o en recibir el alta clínica a partir del diagnóstico.		
Esquema de vacunación antiCOVID: <input type="checkbox"/> Abdala <input type="checkbox"/> Soberana 02 <input type="checkbox"/> Soberana+ <input type="checkbox"/> Soberana 01 <input type="checkbox"/> Mambisa <input type="checkbox"/> Otra, ¿Cuál?	Realizó profilaxis con: <input type="checkbox"/> Prevangovir <input type="checkbox"/> Vimang <input type="checkbox"/> Moringa <input type="checkbox"/> Biomodulina T <input type="checkbox"/> Vitamina C <input type="checkbox"/> Polivit <input type="checkbox"/> Cúrcuma <input type="checkbox"/> Miel <input type="checkbox"/> Vitamina A <input type="checkbox"/> Jengibre <input type="checkbox"/> Antimeningocócica Otra ¿Cuál?	
Tratamiento recibido: - <input type="checkbox"/> Herferón <input type="checkbox"/> Interferón (genérico) <input type="checkbox"/> Heberferón <input type="checkbox"/> Jusvinza - <input type="checkbox"/> Fraxiparina/ Heparinas de bajo peso molecular <input type="checkbox"/> Nasalferón <input type="checkbox"/> Prednisona - <input type="checkbox"/> Prevangovir <input type="checkbox"/> Betametasona <input type="checkbox"/> Italizumab - <input type="checkbox"/> Antibióticos ¿cuáles?		
Secuelas/ sintomatología al egreso/ alta clínica:		

- ___ Fatiga/ decaimiento/cansancio ___ Cefalea ___ Mareos ___ Alopecia
- Trastornos: ___
- ___ del sueño ___ psicológicos/ psiquiátricos ___ de la esfera sexual
- ___ Síntomas respiratorios (tos, falta de aire, neumonía poscovid)
- ___ Persistencia de la pérdida del: ___ olfato ___ apetito
- ___ Dolores musculares, óseos, neuropáticos
- ___ Síntomas gastrointestinales. ___ Deseos de vomitar
-
- - Descompensación/ debut de enfermedades:
- ___ cardiovasculares ___ metabólicas ___ renales ___ respiratorias
- ___ neurológicas
-
-
- Otros ¿cuáles?