

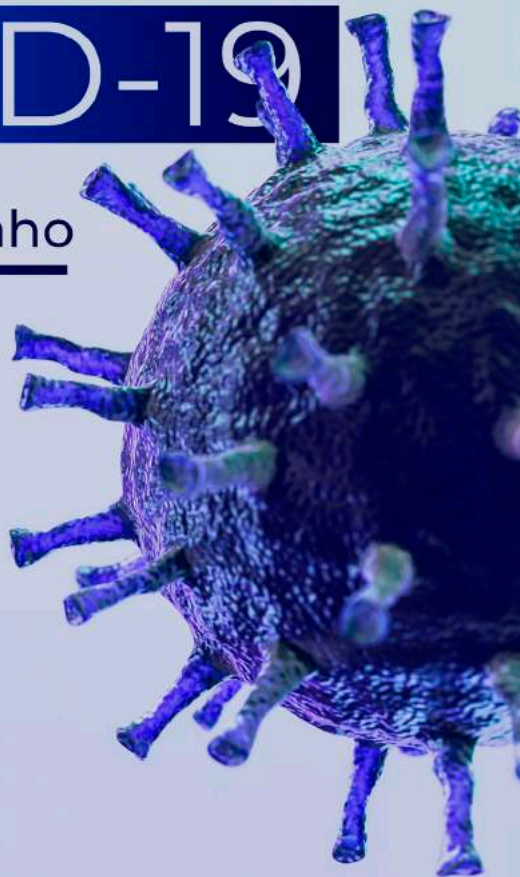
Isabelle Cerqueira Sousa

(Organizadora)

# Aspectos gerais da pandemia de COVID-19

Reflexões a meio caminho

2



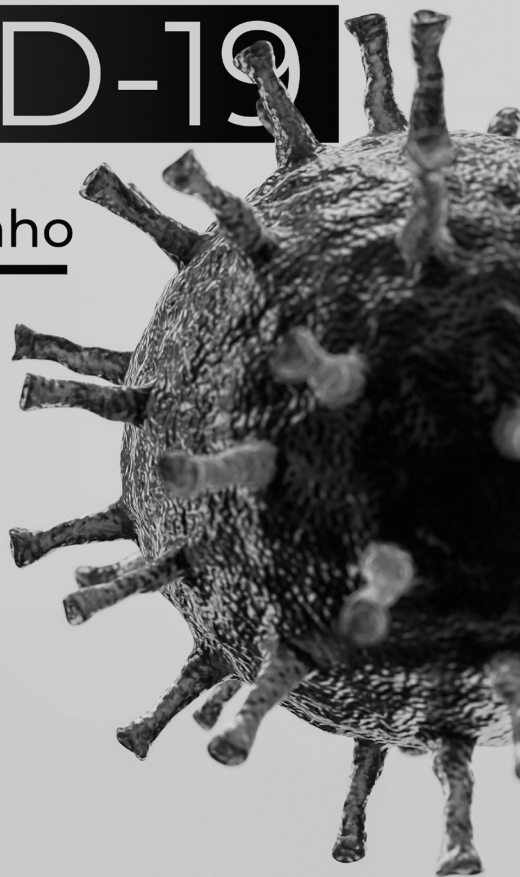
Isabelle Cerqueira Sousa

(Organizadora)

# Aspectos gerais da pandemia de COVID-19

Reflexões a meio caminho

2



**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



## Aspectos gerais da pandemia de COVID-19: reflexões a meio caminho 2

**Diagramação:** Daphynny Pamplona  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Isabelle Cerqueira Sousa

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A838 Aspectos gerais da pandemia de COVID-19: reflexões a meio caminho 2 / Organizadora Isabelle Cerqueira Sousa. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0088-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.882221605>

1. Pandemia - COVID-19. 2. Saúde. I. Sousa, Isabelle Cerqueira (Organizadora). II. Título.

CDD 614.5

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br



## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

Sabemos que ainda viveremos longos tempos com os impactos da Pandemia da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-COV), chamado de Coronavírus ou COVID-19, em diversos setores de nossas vidas. O E-book: Aspectos gerais da pandemia de COVID-19: reflexões a meio caminho, em seu volume 2 apresenta capítulos que versam sobre temas que vão desde o processo educacional de uma forma global, incluindo a Gestão escolar, a Educação Básica e a Educação Superior. Além disso, não poderíamos deixar de refletir sobre a saúde mental dos profissionais de enfermagem, que estiveram durante esse tempo tão envolvidos nos desafios do atendimento aos pacientes com COVID-19.

Serão abordados também estudos que auxiliam na prevenção dessa patologia, como por exemplo: a higiene das mãos como uma prática agregada nesse processo preventivo, a vitamina D como auxiliar no tratamento, e a importância dos exercícios **físicos**, que praticados de forma regular tem importantes respostas imunológicas e anti-inflamatórias para lidar com a infecção viral SARS-Cov-2.

No tema da pediatria, referindo a saúde de nossas crianças, será apresentado o Projeto de um modelo de atenção para Pacientes Pediátricos Urgentes-Emergentes (PPUE), para a redução do tempo de atendimento a pacientes pediátricos graves com COVID-19, e também o estudo sobre a Farmacovigilância de eventos adversos, no processo pós-vacinação contra COVID-19 durante a gravidez e a amamentação.

Desejamos que se deliciem nessa leitura tão rica de conhecimentos teóricos e práticos, experiências encantadoras e reflexões relevantes no contexto da pandemia do Covid-19.

Isabelle Cerqueira Sousa




## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **NOVOS DESAFIOS DO GESTOR ESCOLAR EM TEMPO DE PANDEMIA**

Avelino Valentim Milando

Felipe André Angst


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8822216051>

### **CAPÍTULO 2..... 14**

#### **ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO DO ENSINO-APRENDIZAGEM EM TEMPO DE PANDEMIA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

José Patrício

Felipe André Angst

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8822216052>

### **CAPÍTULO 3..... 29**


#### **ADICCIÓN A LAS REDES SOCIALES EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19**

Edwin Gustavo Estrada Araoz

Jimmy Nelson Paricahua Peralta

Yolanda Paredes Valverde

Rosel Quispe Herrera

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8822216053>


### **CAPÍTULO 4..... 40**

#### **IDENTIFICANDO EL APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR VÍA VIRTUAL EN PANDEMIA**

María Alejandra Sarmiento Bojórquez

Juan Fernando Casanova Rosado

Mayté Cadena González

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8822216054>

### **CAPÍTULO 5..... 50**

#### **RESILIÊNCIA NA EDUCAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR EM TEMPOS DE PANDEMIA COVID-19**

Márcia Rosa de Oliveira

Milenny Andreotti e Silva

Daiane Medina de Oliveira

Pamela Nery do Lago

Camila Ferreira Corrêa

Nathália Faria de Freitas

Raimundo Lima Monteiro

Maria Ivanilde de Andrade

Edma Nogueira da Silva

Samanntha Lara da Silva Torres Anaisse

Adriana de Cristo Sousa

Fabiana Nascimento Silva

Emanoel Rodrigo Melo dos Santos  
Eugênio Barros Bortoluzi  
Renata Cavalcanti Cordeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8822216055>

**CAPÍTULO 6..... 57**

**PREVALÊNCIA DA AUTOMEDICAÇÃO EM ESTUDANTES DO CURSO DE FARMÁCIA DE UMA UNIVERSIDADE DO SUL DO BRASIL**


Bruna Fracari do Nascimento  
Verginia Margareth Possatti Rocha  
Edcarlos Vasconcelos da Silva  
Elidiane Emanueli Ficanha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8822216056>

**CAPÍTULO 7..... 70**

**PROCRASTINACIÓN ACADÉMICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS PERUANOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA POR COVID-19**


Edwin Gustavo Estrada Araoz  
Jimmy Nelson Paricahua Peralta  
Néstor Antonio Gallegos Ramos  
Karl Herbert Huaypar Loayza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8822216057>

**CAPÍTULO 8..... 84**

**OS DESAFIOS DA ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM NA LINHA DE FRENTE NO COMBATE AO COVID-19 EM UM HOSPITAL DE CAMPANHA NO ESTADO DO CEARÁ**

Isabelle Cerqueira Sousa  
Ana Karla Neiva Magno  
Kátia Regina Araújo de Alencar Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8822216058>

**CAPÍTULO 9..... 90**

**SAÚDE MENTAL DOS PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM NO CONTEXTO DA PANDEMIA DE COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA**


Karine Prates Germano  
Zaira Letícia Tisott  
Larissa Kny Cabreira  
Micheli Steinhorst Krebs  
Vivian Kelli Santos Gottschefski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8822216059>

**CAPÍTULO 10..... 97**

**A HIGIENE DAS MÃOS COMO UMA PRÁTICA AGREGADA NO COMBATE À COVID-19**

Rozemy Magda Vieira Gonçalves  
Terezinha de Fátima Gorreis  
Angela Maria Rocha de Oliveira  
Jonathan da Rosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.88222160510>

**CAPÍTULO 11..... 105**

**A VITAMINA D COMO AUXILIAR NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM COVID-19:  
REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA**

Erica Mayse Santos da Costa  
Letícia de Santana Cavalcanti Moura  
Vivian Sarmento de Vasconcelos Nascimento

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.88222160511>

**CAPÍTULO 12..... 117**

**EL EJERCICIO FÍSICO Y LAS RESPUESTAS INMUNOLÓGICAS AL VIRUS DEL COVID-19**


Oscar Gutiérrez Huamaní  
Yaneth Gomez Quispe  
Ruth Lozano Guillen

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.88222160512>

**CAPÍTULO 13..... 129**

**PROJETO DE MODELO PARA PACIENTES PEDIÁTRICOS URGENTES-EMERGENTES  
(MODELO PPUE): ESTUDO PILOTO DE CASOS GRAVES DE PANDEMIA DE COVID-19**


Enrique Girón Huerta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.88222160513>

**CAPÍTULO 14..... 141**

**FARMACOVIGILÂNCIA DE EVENTOS ADVERSOS NO PÓS-VACINAÇÃO CONTRA  
COVID-19 DURANTE A GRAVIDEZ E A AMAMENTAÇÃO**

Lizandra Laila de Souza Silva  
Adjaneide Cristiane de Carvalho  
Tyhuana Ferreira Leão Wanderley  
Maria Fernanda Silva Batista  
Ytalla Tayná Saraiva Galvão  
Ana Karolayne Soares da Silva  
João Paulo Souza de Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.88222160514>

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 146**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 147**

# CAPÍTULO 12

## EL EJERCICIO FÍSICO Y LAS RESPUESTAS INMUNOLÓGICAS AL VIRUS DEL COVID-19

*Data de aceite: 01/05/2022*

### **Oscar Gutiérrez Huamaní**

Universidad Nacional de San Cristóbal de  
Huamanga - UNSCH  
Ayacucho – Perú  
ORCID: 0000-0002-8070-0108

### **Yaneth Gomez Quispe**

Escuela Profesional de Educación Física –  
UNSCH  
Ayacucho - Perú  
ORCID: 0000-0002-5308-2594

### **Ruth Lozano Guillen**

Universidad Nacional de San Cristóbal de  
Huamanga – UNSCH  
Ayacucho - Perú  
ORCID 0000-0002-4573-4636

**RESUMEN:** La práctica de ejercicio físico repercute sobre varios procesos psicológicos, sociales y fisiológicos del organismo, en el transcurso de los últimos años se evidenciaron diversos estudios de la relación positiva que existe entre el ejercicio físico y el sistema inmune. El objetivo del este artículo fue revisar y reflexionar sobre la importancia del ejercicio físico y las respuestas inmunológicas al virus de Covid-19. La metodología realizada fue de revisión bibliográfica y reflexión de las investigaciones publicadas sobre el ejercicio físico y sistema inmunológico en la pandemia del COVID-19; las bases de datos consultados fueron Pubmed, Dialnet, Scielo y Google Académico. El ejercicio físico moderado y de alta intensidad pueden

activar mecanismos biológicos del sistema inmunológico, como las citocinas e incrementar la leucocitosis en la circulación sanguínea, como respuestas inmunes y antiinflamatorias, además se evidencia que existen muchos beneficios multidimensionales del ejercicio físico sobre la salud en general, por lo que, podría fortalecer el sistema inmune previniendo llegar al cuadro de síntoma respiratorio severo de las infecciones víricas del virus actual SARS-CoV-2.

**PALABRAS CLAVES:** Citocinas COVID-19, ejercicio físico, inmune, leucocitosis.

### PHYSICAL EXERCISE AND IMMUNE RESPONSES TO THE COVID-19 VIRUS

**ABSTRACT:** The practice of physical exercise has repercussions on several psychological, social and physiological processes of the organism, in the course of recent years, various studies of the positive relationship between physical exercise and the immune system have been evidenced. The objective of this article was to review and reflect on the importance of physical exercise and immune responses to the Covid-19 virus. The methodology carried out was a bibliographic review and reflection of published research on physical exercise and the immune system in the COVID-19 pandemic; the databases consulted were Pubmed, Dialnet, Scielo, and Google Scholar. Moderate and high-intensity physical exercise can activate biological mechanisms of the immune system, such as cytokines, and increase leukocytosis in the blood circulation, such as immune and anti-inflammatory responses. It is also evident that there are many multidimensional benefits of physical exercise

on health in general. Therefore, it could strengthen the immune system, preventing severe respiratory symptoms from viral infections of the current SARS-CoV-2 virus.

**KEYWORDS:** Cytokines, COVID-19, physical exercise, immune, leukocytosis.

## 1 | INTRODUCCIÓN

El ejercicio físico y la relación que mantiene con las respuestas inmunológicas, son temas relevantes hoy en día. Muchas investigaciones sobre ejercicio físico han puesto en evidencia, el aminorar los efectos perjudiciales de las enfermedades biológicas, cardiovasculares y mentales. Las repercusiones agudas y crónicas de las múltiples cargadas de ejercicio físico en el sistema inmunitario y la pericia del sistema inmune de hallar y suprimir patógenos son elementos de la inmunología que favorece el ejercicio físico (ASTUDILLO, 2020). El realizar ejercicio físico moderado aporta beneficios multidimensionales en el sistema inmune, cardiovascular, respiratorio, así como tiene efectos analgésicos y antitérmicos en enfermedades arraigadas, además puede ayudar a disminuir las inoculaciones. En estos tiempos de pandemia, en donde se padecía periodos extensos de encierro se ha estudiado con mayor interés al ejercicio físico y sus respuestas inmunitarias. Las medidas adoptadas por pandemia crearon escenarios para la pérdida de condiciones físicas y metabólicas por el sedentarismo.

Interian y otros (2021), mencionan que los efectos negativos que trajo la pandemia han sido impresionantes en la salud mental mundialmente, todo a causa del confinamiento y el aislamiento social. La tensión emocional que deviene del encierro aumentó los niveles de estrés, depresión y ansiedad. Ello indica que el mal estado de ánimo, merma el sistema inmunológico y por ende existe propensión a adquirir infecciones, las cuales van a producir variaciones fisiológicas en el sistema nervioso central, órganos y tejidos periféricos.

La ejecución de ejercicio físico a nivel moderado o alto impacta positivamente en el sistema inmune. El ejercicio físico es idóneo para originar una respuesta de estimulación celular, transportando a una leucocitosis temporal en la circulación sanguínea, de la misma forma incrementando exactos de linfocitos, célula natural Killer (NK) y la acción fagocitaria. Estos procesos causados por el ejercicio físico de nivel moderado y alto, podrían tener una mayor trascendencia con la intervención de los glóbulos blancos en las células epiteliales y neumocitos propensos a infección, ayudando así al sistema inmune (BLEDA; ORCJADA, 2020).

El sistema inmunológico es primordial para hacer frente a agentes externos y amenazas internas permitiendo conservar la homeostasis del cuerpo. La Inmunosenescencia, viene hacer el proceso mediante el cual se ve afectado o deteriorado el sistema inmune de la persona, llevándolo a la decadencia de la salud (SÁNCHEZ, 2020). La inactividad física (sedentarismo) es un factor para crear inmunosenescencia.

Para la activación del sistema inmune innato interviene en la localización de los

patrones moleculares asociados a patógenos los receptores inmunológicos, que unidos a sustancias primordiales que ayude y/o coadyuve a reconocer agentes patógenos (ejemplo: la citocina, quimioquinas, etc.). Se considera que existen diversos receptores del sistema inmunitario antiviral que además participan en la activación de la respuesta inmune antiviral como los receptores Toll (TLR) y los receptores tipo RNA helicasas (DE LEÓN *et al.*, 2020).

## 2 | METODOLOGÍA

Para la redacción del artículo se realizó la revisión del tema en las bases de datos: Pubmed, Dialnet, Scielo y Google Académico, tomando en consideración las palabras claves: sistema inmunológico, ejercicio físico, respuestas inmunológicas, COVID 19, publicados entre el 2011 al 2021. Luego se realizó el análisis y reflexión del tema, teniendo como objetivo: revisar y reflexionar sobre la importancia del ejercicio físico y las respuestas inmunológicas al virus de Covid-19.

## 3 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El ser humano esta formado por un conjunto de células, y cuenta con células especializada en la funcion protectora, construyendo todo un sistema inmunológico, que al igual que cerebro este es capaz de aprender, de ese modo lucha ante las enfermedades que se presentan (GRAJEDA, 2021). Vivimos en una atmosfera lleno de microorganismos, pero gracias al sistema inmune (SI) se diferencia entre lo microorganismos adecuado o dañinos (patógenos) que pueden ser hongos, virus, bacterias o antígenos. El SI actúa perfectamente todavía antes del nacimiento por medio de la inmunidad innata, que se considera la primera línea de defensa que nos protege. Si el sistema inmune innato no puede contrarrestar al patógeno, al instante comienza la respuesta inmune adaptativa, que está constituido por la inmunidad celular y humoral, ambas se organizan con un solo objetivo de suprimir al intruso (CEDILLO; LÓPEZ; GUTIÉRREZ, 2015).

Los factores que intervienen en la variación de las respuestas inmunitarias son: la edad, la manifestación a agentes infecciosos, el sexo, el estado hormonal, la alimentación, el sueño, el ejercicio, consumo de alcohol, etc (VAYAS, 2016). El SI participa en la protección del ser humano, desechando componentes extraños o patogenos infecciosos este rol lo realiza a través de dos tipos: respuesta innata y respuesta adaptativa (RICO; VEGA, 2018).

**a. Inmunidad innata**, forma la primera línea de defensa del organismo contra patógenos infecciosos y del daño tisular. En ella intervienen diferentes tipos de barreras (físicas y químicas): mecánicas como la tos y fiebre, barreras anatómicas que integran varias estructuras y muchas células como macrófagos, fagocíticas, epiteliales, células natural *Killer* (NK), endotelias, citocinas y receptores Toll, etc., y las barreras químicas y físicas que integran moléculas como, proteína C reactiva, lisozimas. El funcionamiento

de estas células proviene en una sucesión de procesos inflamatorios que contribuyen a contrarrestar una infección y a originar la curación, restauración y retorno a la homeostasis (JACOBO; HUERTA, 2017; RUIZ; JIMÉNEZ, 2020; TOCHE, 2012).

**b. Inmunidad adquirida**, es propio para las diversas moléculas y se distinguen por optimizar la capacidad protectora ante exposiciones continuas (AUGUSTO, 2020), los elementos fundamentales del SI son las células linfáticas (linfocito B y T) (TOCHE, 2012).

El sistema inmune adquirida tiene dos tipos de respuestas inmunes: inmune humoral e inmune celular (REYES *et al.*, 2013).

**Inmune humoral (IH)** tienen moléculas que están presentes en el torrente sanguíneo y en las secreciones sanguíneas, que son denominados anticuerpos procedentes de los linfocitos B (ABBAS *et al.*, 2018). Los anticuerpos distinguen a las sustancias extrañas provenientes de los microbios, contrarrestan las infecciones del microorganismo y los señalan para suprimir mediante la fagocitosis. La IH es el principal elemento de defensa frente a los microbios extracelulares y sus sustancias tóxicas. Este proceso es porque los anticuerpos producidos logran adherirse a ellos y colaborar en su destrucción (TORRE *et al.*, 2017).

**Inmune celular (IC)** es responsable de los linfocitos T, muchos microorganismos son eliminados por la fagocitosis celular y subsisten en su interior, es así que algunos microorganismos en especial el virus, contaminan a diversas células del hospedero multiplicándose más microorganismos; la función protectora frente a las infecciones corresponde al IC, que promueve la eliminación de los microorganismos (REYES, 2013).

Las principales características del sistema inmune según Brandan, Aquino y Codutti (2007) son: **La diversidad**, posibilita al sistema inmune responder a una gran diversidad de antígenos desconocidos y/o extraños; siendo capaz de diferenciar entre 10<sup>9</sup> y 10<sup>11</sup> epítopos o determinante antigénicos diferentes. **Especificidad**, porque a cada microorganismo crea respuestas propias en su contra. **Memoria**, la manifestación del sistema inmunitario aun patógeno extraño aumenta su capacidad para rebatir nuevamente a este, frente una nueva exposición. Es por ese motivo que, las respuestas inmunitarias adaptativas actúan de formas más acelerada y eficiente. **Especialización**, produce respuestas espléndidas en la defensa ante los microorganismos invasores. De esa forma ambos tipos de respuesta de SI adquirida (celular y humoral) son estimuladas por diversos microorganismos. **Autoeliminación**, concede al sistema inmune reducir de intensidad ante un antígeno, una vez que el antígeno va siendo anulado; restableciendo al sistema inmune a su estado inicial. **Ausencia de autoreactividad**, es una de las propiedades más importantes del sistema inmune, que ofrece la capacidad de distinguir lo propio de lo ajeno. Esta característica es propiedad común con la inmunidad innata.

La inmunosenescencia o “perfil de riesgo inmune” es la degeneración o desgaste progresivo del SI con el paso de los años y el envejecimiento, que viene seguido de un incremento en la mortalidad y morbilidad, afectado por factores internos y externos del

ser humano. Es un elemento importante en la fijación del estado de salubridad de la persona y el promedio de su expectativa de vida (SÁNCHEZ, 2020; LUTZ *et al.*, 2021). La vida sedentaria (estilo de vida) constituye un factor para la aparición temprana de la inmunosenescencia, habiendo sido un error confinar en las casa a la población en esta pandemia causada por el SARS-CoV-2; pues se debió fortalecer el sistema inmuno a través de programas de actividad física y ejercicio físico.

El 07 de enero del 2020, se identificó como agente causante de la pandemia, al virus SARS-CoV-2 que proviene de la familia Coronaviridae (ALCÁNTARA; PACHECO, 2020). La pandemia nos conlleva a cambiar nuestra rutina de vida, por las indicaciones de nuestro gobierno, como el aislamiento social y confinamiento, incrementando el sedentarismo, enfermedades no transmisibles (obesidad, hipertensión, diabetes, etc.) y enfermedades mentales.

(GUTIÉRREZ, 2021). El COVID-19 se divide en tres etapas: Asintomática con virus perceptible o sin detectar el virus; Sintomática no severo con existencia de virus y Sintomática respiratoria severa con elevada carga viral. Algunas interrogantes que todavía no están solucionadas: ¿por qué algunos seres humanos padecen enfermedades severas y otros no? ¿será el tipo de alimentación un factor importante? ¿por qué los deportistas no presentaron el cuadro sintomático respiratorio severo? ¿Cómo fortalecer el sistema inmune innato? La información con base a la respuesta inmune no basta para explicarlo; sin embargo, ayudan a comprender el comportamiento del COVID-19.

El Síndrome Respiratorio Agudo Severo por Coronavirus del 2019, comienza con una infección de las células epiteliales en las vías respiratorias, macrófagos, células endoteliales y células epiteliales alveolares (neumocitos tipo 2) por presentar en común al receptor ACE2 (BUZAI, 2020). El virus se duplica en estas células a su vez serán destruidas, amplificando del ciclo viral, infectando a otras células adyacentes, generando diferentes alarmas detectadas por células centinela innatas: mastocitos, células dendríticas, macrófagos alveolares, natural killer (NK) y otros mecanismos protectores humorales, como el anticuerpo natural inducidos previamente (MONSERRAT; GÓMEZ; OLIVA, 2021).

La activación de las citocinas elementales IFN delimita la reproducción viral e incita la ulterior respuesta inmune adaptativa. El receptor presentado para SARS-CoV2 se anuncia fundamentalmente en las células alveolares tipo 2 de los pulmones; los receptores ACE2 se hallan en macrófagos o células endotelias. Las células endotelias tras observarse infectado, hacen exposición de antígenos a las células T, con presencia del Patrón Molecular Asociado a Patógenos (PAMP) provenientes del virus, conlleva a la activación y distinción de células T, añadida la elaboración de citosinas incorporados con distintos subgrupos de células T (GARCÍA, 2020). La respuesta inmune adaptativa es clave para la eliminación del COVID 19; la inmunidad mediada por las células T, es central en el sistema inmune adaptativo, mediada por los linfocitos T “naive” o vírgenes (MARSÁN; CASADO; HERNÁNDEZ, (2020). Considerando la activación de citocinas (Interleucinas) como un factor de respuesta



inmunológico y antiinflamatorio, así como de crecimiento de las células hematopoyéticas; es importante observar cuáles son las relaciones con la práctica del ejercicio físico y la actividad física, para el fortalecimiento del sistema inmune.

La actividad física involucra cualquier movimiento que realiza el ser humano durante su vigilia, que se promueve con el objetivo de prevenir el sedentarismo. El ejercicio físico por otro lado, es parte de la actividad física, este se caracteriza por ser una actividad planeada, organizada y repetitiva, que tiene como fin optimizar a uno o más componentes de la aptitud física, interviniendo directamente en la salud y en la calidad de vida. El sedentarismo es todo lo contrario, es una de las principales causas para contraer enfermedades crónicas no transmisibles (CARRILL, 2020). Por ello reflexionamos que, el ejercicio físico y la actividad física es un mejor aliado para la salud, fortaleciendo el sistema inmune para evitar enfermedades agudas o crónicas degenerativas.

En el transcurso de la pandemia la ausencia de actividad física, ejercicio y estímulos ideales; con las restricciones de guardar estadía en casa y distanciamiento social condujeron a la pérdida de las condiciones físicas, mecánicas, fisiológicas y cognitivas (VILLAQUIRÁN *et al.*, 2020). El confinamiento y la soledad crean consecuencias no beneficiosas en la vida saludable de cualquier persona (MÁRQUEZ, 2020). El COVID-19 puede tener secuelas ondulatorias de ansiedad, depresión, esquizofrenia y estrés, aunque las consecuencias del coronavirus en la salud mental, no fueron estudiadas sistemáticamente (RODRIGUEZ *et al.*, 2020). Tanto en una fase inicial, así como en la fase pospandemia, se hace necesario la implementación de programas de ejercicios físicos y actividades físicas para la población como una medida de salud pública, por sus beneficios y repercusiones multidimensionales.

Además de la pandemia, las enfermedades crónicas degenerativas como: Enfermedades Parkinson, Alzheimer, demencia senil, esclerosis, EPOC (Enfermedades pulmonares obstructivas), cáncer, diabetes, obesidad, enfermedades cardiovasculares, osteoporosis, artrosis y artritis, son un factor de mortalidad importante que se agudiza y prospera por la falta de actividad física y ejercicio físico. Esto conlleva a estar en permanentemente activos ya que el ejercicio físico y actividad física, ayudan en el tratamiento, prevención y control de las patologías aludidas.

La actividad física nivel moderada ayuda a disminuir la inflamación pulmonar provocada por el COVID-19 a su vez, podría evitar enfermedades diabéticas, cardíacas y neoplasias, las cuales acrecientan el peligro de muerte de las personas que padecen COVID-19 (ANDREUN, 2020). La práctica constante de actividad física y ejercicio son tan efectivos como las psicoterapias y medicamentos, pero sin efectos colaterales.

La realización de ejercicio físico nivel bajo, moderado o alto de manera regular genera un incremento de las cantidades de vitamina D (VitD) en la circulación, independiente de la radiación ultravioleta (ORTIZ; VILLAMIL, 2020). Por ello, Cortina y otros (2020), manifiestan que la VitD tiene una relación con el desarrollo de infecciones de las vías

respiratorias como: tuberculosis, neumonía e inclusive el virus SARS- cov-2. En ese sentido la VitD, podría ser un componente importante en la respuesta del organismo ante cualquier infección del tracto respiratorio en especial durante la infección del sars-co-2. Entre otros beneficios de la VitD, están el mantenimiento y formación de hueso, fortalecimiento del sistema inmunológico, la homeostasis del calcio y fósforo; que combinados con una adecuada actividad física y ejercicio dotaría de salud a la población.

El sistema respiratorio se somete a varias modificaciones al realizar ejercicios de resistencia, con variaciones bioquímicas en el músculo del diafragma (RODRÍGUEZ *et al.*, 2021). Consecuentemente la persona entrenados en actividades de resistencia que padecen de COVID-19 y necesiten refuerzo respiratorio, se beneficiará de la adaptación del diafragma inducido por este tipo de ejercicio. Poveda y Rodríguez (2021), sostienen que el ejercicio aeróbico es otra clave para optimizar estado ulterior que origina el COVID-19. Este tipo de ejercicio se puede realizar de diversas formas (correr, baile, spinning, saltar, etc.), sugieren que, al momento de realizar estos diferentes ejercicios, es recomendable realizarlo 3 veces por semana con una persistencia de 120 a 240 minutos, proponiendo una intensidad moderada o baja de acuerdo al estado funcional de la persona enferma, siendo una actividad adecuada para el progreso de la capacidad funcional cardiorrespiratoria. Así mismo, Rodríguez, Crespo y Olmedillas (2020), señalan que la práctica de actividad física es primordial para evitar el comportamiento sedentario, aminorar el efecto psicológico del confinamiento, el aislamiento social. Las actividades físicas que sugerimos en esta incertidumbre son aquellos programas de ejercicio físico al aire libre, usando el espacio y los materiales disponibles. Una experiencia a compartir es la del Laboratorio de Actividad Física y Salud de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, que trabajó brindando programas de actividad física para el adulto mayor, para mujeres y personas post COVID vía *Google Meet*, durante todo el periodo de confinamiento.

El ejercicio físico moderado o intenso produce la leucocitosis fortaleciendo al sistema inmune (ORTEGA, 2020), incrementando de los linfocitos y anticuerpos de tipo IgE, IgM, IgA, IgG que intervienen contra el virus, asimismo reduce el peligro de inoculaciones respiratorias en un 30 % del tracto superior, incrementa a manera de respuesta permanente la cantidad de citoquinas antiinflamatorias de tipo: IL-1, IL10 y las células exocrinas bronquiales, estas últimas protegen a la membrana epitelial del bronquiolo, además regula la función de las lectinas tipo p, que en cantidades aumentadas pueden perjudicar los pulmones (ENRIQUEZ, 2020). Los ejercicios moderados incitan una respuestas específica innatas en las células NK y fagocitos; por otra parte los ejercicios intensos producen generalmente respuestas inespecíficas producidos por las células linfoides, motivo por el cual, se afirmar que la actividad física puede mantener al organismo saludable; mientras si el ser humano desarrolla un proceso infeccioso, la actividad física nivel intenso puede estimular la finalización de la enfermedad, el ejercicio moderado puede ayudar a combatir la infección (BEVACQUA; PERRONE, 2020). Estos argumentos respaldan el por qué el ejercicio físico

dotó mejor respuesta inmunológica a los deportistas y no llegaron a la tercera etapa de síntomas respiratorio severo; evidenciándose los beneficios del ejercicio físico en la salud en general.

El mantenernos activos en nuestra vida diaria es muy valioso, a fin de prevenir las enfermedades físicas y psicológicas producidas por el COVID-19, porque la actividad física y el ejercicio logran mejorar la función inmune, al evitar y/o retardar la inmunosenescencia (TRUJILLO; OERTINGER; GARCÍA, 2020).

La actividad física moderada de 3-6 METs (unidad de medida del índice metabólico) como realizar actividades domésticas o caminar a paso ligero, tienen un impacto favorable en el sistema inmune; resultado que disminuye parcialmente al realizar ejercicios de alta intensidad (>6 METs) como traslados de pesas o sentadillas con peso, carreras de fondo o ciclismo (MERA *et al.*, 2020). Los cambios específicos que se dan durante la actividad física en las CITOQUINAS son observables porque forman parte de la respuesta sistémica producida por el ejercicio (AGUILAR *et al.*, 2006). Con todos los argumentos, señalados proponemos antes que un confinamiento arbitrario, establecer programas de actividad física y ejercicios como medidas preventivas no invasivas para la población en general. Fortalecer el sistema inmune de la población es vital para enfrentar diversos patógenos sean virales o bacterianos.

Lujhon y Flórez, 2020 presentan algunas sencillas alternativas que pueden apoyar a que nuestro organismo este mucho mejor, preparado para combatir o resistir, no solamente a las enfermedades crónicas como diabetes, obesidad, enfermedades cardiovasculares, demencia, cáncer, etc., también a situaciones agudas como el COVID-19, entre ellas están: la dieta balanceada, ejercicio físico, adecuado sueño y descanso.

## 4 | CONCLUSIÓN.

El ejercicio físico crónico (practicado de forma regular) tiene importantes respuestas inmunológicas al generar la leucocitosis y las citocinas como factor inmune y antiinflamatorio para hacer frente a la infección viral del SARS-Cov-2. Además, el ejercicio físico mejora nuestra salud de manera global con efectos multidimensionales (en lo fisiológico, psiconeurológicos, funcional, afectivos, sociales, etc.). En tiempo de pandemia, se sugiere realizar ejercicio nivel moderado en espacios abiertos respetando los protocolos de bioseguridad, porque tiene beneficios en el sistema inmune.

## REFERENCIAS

ABBAS, Abul ; LICHTMAN, Andrew ; PILLAI, Shiv. **Inmunología celular y molecular**. Novena. ed. Madrid: Elsevier, 2018.

AGUILAR, Bryan. Micronutrientes: reguladores del sistema inmunológico y su utilidad en COVID-19. **Revista de Ciencia y Tecnología INNOVARE**, v. 9, n. 1, p. 41, 2020.

- AGUILAR, Carolina *et al.* Ejercicio y sistema inmune. **Revista IATREIA**, p. 89-90, 2006.
- ANDREU, Eliseo. Actividad física y efectos psicológico del confinamiento por COVID-19. **Revista de psicología**, v. 2, p. 209-220, 2020.
- ASTUDILLO, Lucia. Actividad física, inmunidad y COVID-19. **Repositorio Universidad católica del Ecuador**, p. 2-5, 2020.
- AUGUSTO, Carina. **Estrés por diagnóstico de cáncer de mama: Efecto en la inmunidad adaptativa y seguimiento en 1 año.** [S.l.], p. Madrid. 2020.
- BADILLA, Pablo *et al.* Índices antropométricos de salud con la condición física de las mujeres mayores que participan en talleres de ejercicio físico. **Salud pública**, p. 9, 2017.
- BEVACQUA, Raúl ; PERRONE, Sergio. COVID-19: relación entre enzima convertidora de angiotensina 2, sistema cardiovascular y respuesta inmune del huésped. **Revisat insuficiencia Cardíaca**, p. 34-51, 2020.
- BLANCO, Teresa ; ALVARADO, Carlos. **VITAMINA C aliada de la salud.** Lima: Editorial Fondo, 2020.
- BLEDA, J ; ORCJADA, J. Ejercicio físico: un posible aliado en la prevención de complicaciones en personas susceptibles de contraer COVID 19. **Elsevier España**, p. 3, 2020.
- BRANDAN, Nora ; AQUINO, José ; CODUTTI, Alexis. **Rspuesta inmunitaria.** Corrientes. 2007.
- BUZAI, Gustavo. De Wuhan a Luján. Evolución espacial del COVID-19. **Revista Posición** , p. 2-21, 2020.
- CARRASCO, María. cambios en la fuerza isométrica de mujeres posmenopáusicas tras el ejercicio acuático. **Medicina y ciencias de la actividad física y el deporte**, p. 14, 2013.
- CARRILLO, Severita. El ejercicio físico, la actividad física. ¿Cómo continuarlo en tiempo de pandemia? **Revista Costarricense de cardiología**, v. 22, p. 28, 2020.
- CEDILLO, Leticia ; LÓPEZ, Moisés ; GUTIÉRREZ, Benito. ¿ Qué es y cómo funciona el sistema inmune? **Revista Ciencia**, p. 20-25, 2015.
- CHARÓN, Yasmianill. Aplicación de un conjunto de ejercicios aeróbicos para en control y la disminución de la hipertención arterial en adultos mayores. **Educación física y deportes** , p. 9, 2011.
- CORTINA, Alonso *et al.* Vitamina D en enfermedades respiratorias: desde la influenza hasta el COVID-19. **Revista Permanyer**, p. 121-122, 2020.
- DE LEÓN, Joel *et al.* SARS-CoV-2 y sistema inmune: una batalla de titanes. **Universidad de San Martín de Porres**, p. 3, 2020.
- ENRIQUEZ, Liliana Aracely. Sugerencias de ejercicio físico en casa para adultos durante confinamiento por virus SARS-CoV-2. **Revista Habanera de Ciencias Médicas**, v. IXX, n. 4, p. 2, 2020.
- ESCALANTE, Yolanda. Actividad física, ejercicio físico y con dición física en el ámbito de la salud pública. **Medicina del deporte**, p. 4, 2011.
- GARCÍA, Alberto. Revisión narrativa sobre la respuesta inmunitaria frente a coronavirus: descripción

general, aplicabilidad para SARS-COV-2 e implicaciones terapéuticas. **Rvista Anales de Pidiatria**, p. 60.e1- 60., 2020.

GRAJEDA, Franz. Prevención de COVID-19 y manejo domiciliario basándose en kinesioterapia y fitoterapia. **Revista Científica de Salud UNITEPC**, v. 8, n. 2, p. 44-47, 2021.

GUTIÉRREZ, Wiliam. Inmunosenescencia, multimorbilidad, fragilidad y COVID-19. **Revista colombiana de Endocrinología. Diabetes. Metabolismo**, v. 8, n. 1, p. 4--5, 2021.

INTERIAN, Leticia *et al.* Componentes alimenticios, estado de ánimo y su relación con el sistema inmune en Covid 19. **Revista Salud pública y Nutrición**, v. 20, n. 4, p. 73-86, 2021.

JACOBO, Perla María; HUERTA, José Guadalupe. Interacciones entre el cáncer y el sistema inmunológico. **Revista de Alergia, Asma e Inmuología**, v. 26, n. 2, p. 53-63, 2017.

LUJHON, G ; FLÓREZ, G. Pandemia Covid-19 ¿ Qué más puedo hacer? **Revista de la facultad de Medicina Humana**, p. 175-177, 2020.

LUTZ, Mariane *et al.* Inmunosenescencia, infecciones virales y nutrición: revisión narrativa de la evidencia científica disponible. **Revista Española de Geriatría y Gerontología**, p. 5, 2021.

MARAVER, R. ¿Podría el estilo de vida mediterráneo prevenir las complicaciones derivadas de la infección por Covid-19? **Actualidad Médica**, p. 66-68, 2020.

MÁRQUEZ, Jorge Jaime. Inactividad física, ejercicio y pandemia COVID 19. **Revista de Educación Física**, v. IX, n. 2, p. 48, 2020.

MARSÁN, Vianed ; CASADO, Imilla ; HERNÁNDEZ, Elizabeth. Respuesta inmune adaptativa en la infección por SARS-CoV-2. **Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia.**, p. 4, 2020. Disponivel em: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.e>. Acesso em: 22 set. 2020.

MERA, AY *et al.* Recomendaciones prácticas para evitar el desacondicionamiento físico durante el confinamiento porpandemia asociadaaCOVID-19. **Universidad y salud**, p. 166-177, 2020.

MONSERRAT, J ; GÓMEZ, A ; OLIVA, R. COVID-19, Papel del sistema inmune en la infección por el SARS-CoV-2: inmunopatología de la COVID 19. **Revista Medicine**, p. 1917-31, 2021Monserrat, J ; Gómez, A; Oliva, R.

NARIÑO, Rosmery *et al.* Antropometría.An´slisi coparativos de las tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas. **EIA,issn 1794.1237**, p. 13, 2016.

ORELLANA, Cecilia. Sueño, sistema inmune y vacunas anti Covid-19. **Revista de la Medicina Uruguaya**, p. 31-32, 2021.

ORTEGA, José Antonio. Pandemia por coronavirus SARS-CoV-2/COVID-19: un enfoque inmunológico. **Revista Alergi, Asma e Inmunología**, p. 3-4, 2020.

ORTEGA, Rojano. Efectos de una dieta hipocalórica y de un programa de ejercicio físico de corta duración en el perfil lipídico y en la composición corporal de mujeres menopáusicas con sobrepeso. **Medicina del Deporte** , p. 1-6, 2014.

ORTIZ, Johan Enrique; VILLAMIL, Angy Carolina. Beneficios de la práctica regular de actividad física y sus efectos sobre la salud para enfrentar la pandemia por Covid-19: una revisión sistemática. **Revista**

del Centro de Investigación de la Universidad La Salle, v. XIV, n. 53, p. 105-132, 2020.

POVEDA, Jose Luis; RODRIGUEZ, Adolfo. Recomendaciones para la realización de ejercicio físico en población con diagnóstico post-COVID-19. **Revista**, p. 1343-1357, 2021.

PULGAR, Nicolás *et al.* efectos de un programa de entrenamiento polarizado:somatotipo,composición corporal y autoestima en mujeres sedentarias. **Memoria académica** , p. 16, 2017.

REYES, M. Modificacuones epigénicas y respuesta inmune adaptiva. **Revista de química de la universidad pablo de Olvide**, p. 34, 2013.

REYES, Martin *et al.* Inmunidad innata e inmunidad adaptiva. **Revista de Medicine**, Madrid, v. 11, n. 28, p. 1760-7, 2013.

RICO, María Guadalupe; VEGA, Gloria Bertha. Sueño y sistema inmune. **Revista Alergia México**, p. 160-170, 2018.

RODRIGUEZ, A *et al.* COVID 19 y salud mental. **resvista Medicine**, p. 1285-96, 2020.

RODRÍGUEZ, Antonio Ricardo *et al.* El ejercicio físico y su respuesta al organismo en tiempo de COVID-19. **Revista de Ciencia y Educación**, v. II, n. 5, p. 29, 2021.

RODRÍGUEZ, Miguel A; CRESPO, Irene ; OLMEDILLAS. Ejercitarse en tiempos de la COVID-19: qué recomiendan hacer los expertos entre cuatro paredes? **Revista Española de Cardiología**, p. 527-529, 2020.

ROMERO, María ; PINO, José. **La aplicación de medidas antropométricas para la identificación de talentos deportivos en la categoría inicial de la gimnasia artística**. Ecuador. 2016.

RUIZ, Alfonso ; JIMÉNEZ, María. SARS-CoV-2 y pandemia de síndrome respiratorio agudo (COVID-19). **Revista Ars Pharmaceutica**, v. 61, n. 2, p. 63-79, 2020.

SALABERT, Eva. El ejercicio aeróbico. **salud y bienestar** , p. 6, 2010.

SALAZAR, Melisa ; LEMA, Mónica. **Ejercicio aeróbicos en mujeres con fibromialgia**. Riobamba. 2020.

SÁNCHEZ, Juan *et al.* Influencia del ejercicio físico sobre la calidad de vida durante el embarazo y el parto. **Revista científica Redaly**, p. 2-4, 2016.

SÁNCHEZ, Rocío. Efectos del ejercicio físico sobre el sistema inmune. **Repositorio Universidad de Sevilla**, p. 2, 2020.

SUÁREZ, Anamary ; VILLEGAS, Carlos Agustín. Características y especialización de la respuesta inmunitaria. **Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM**, v. 63, n. 4, p. 14, 2020.

TIZÓN, Jorge. **Salud emocional en tiempos de pandemia**. Barcelona : Herder, 2020.

TOCHE, Paola. Visión panorámica del sistema inmune. **Revista Médica Clínica Las Condes**, p. 446-457, 2012.

TRUJILLO, Luz María; OERTINGER, Astrid ; GARCÍA, Daniela. Ejercicio físico y COVID-19: la importancia de mantenernos activos. **Revista chilena de enfermedades respiratorias**, p. 334-340, 2020.

VAQUERO, Critobal *et al.* Características morfológicas y perfil antropométrico en mujeres que practican

Pilates clássico y mat clásico. **Int.Morphol**, p. 8, 2014.

VAQUERO, Raquel *et al.* Efectos de un programa de 16 semanas de pilates mat sobre las variables antropométricas y la composición corporal en mujeres adultas activas tras un corto proceso de desentrenamiento. **Nutrición hospitalaria**, p. 10, 2015.

VÁSQUEZ, Ester Anderson. Inmunomodulación nutricional y covid -19. **Revista Enfermería Investiga (Investigación, Vinculación, Docencia y Gestión)**, p. 61-62, 2021.

VAYAS, Rocío. **Alimentación y sistema inmune**. Santander: Colegio de Enfermería de Cantabria, 2016.

VILLAQUIRÁN, Andrés *et al.* Actividad física y ejercicio en tiempos de COVID-19. **CES.Medicina**, p. 51-58, 2020.

VILLAQUIRÁN, Andrés Felipe *et al.* Actividad física y ejercicio en tiempos de COVID-19. **Revista CES Medicina**, p. 51-58, 2020.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adolescentes 11, 29, 30, 35, 38

Automedicação 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69

### C

Citocinas 107, 113, 117, 119, 121, 124

Colecalciferol 105, 106, 115

Covid-19 2, 3, 6, 9, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 60, 62, 69, 70, 71, 73, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 140, 141, 142, 143, 144, 145

### D

Desafios educacionais 1

### E

Emergência 19, 54, 86, 129, 132, 139

Enfermagem 52, 54, 56, 68, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 99, 101, 103, 104

Ensino remoto 8, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 24, 25, 27, 55

Ensino superior 18, 19, 23, 25, 28, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 59

Estratégias de avaliação 14, 15, 16, 17, 24, 26

Estudantes de farmácia 57, 65, 66

Eventos adversos 68, 141, 142, 143, 144, 145

### F

Farmacovigilância 141, 142, 143, 144, 145

### G

Gestor escolar 1, 2, 6, 7, 11

### H

Higiene das mãos 97, 99, 100, 102, 103

Hospital de campanha 84, 85, 86

### I

Infecções por coronavírus 84



## **P**

Paciente pediátrico 129

Pandemia 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 38, 40, 41, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 60, 62, 71, 73, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 100, 101, 103, 105, 107, 109, 117, 118, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 143, 144

Plataformas de ensino 14

Profissionais de enfermagem 84, 90, 92, 96

## **R**

Redes sociais 3, 10, 59

Resiliência 51, 52, 53, 54, 55, 56, 90, 92, 94

## **S**

Saúde mental 6, 84, 87, 88, 90, 91, 92, 95, 96

Sistema imunológico 114

## **T**

Terapêutica 105, 113

## **U**

Universidade 28, 51, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 90, 115, 116, 145, 146

## **V**


Vacinas contra COVID-19 142, 143

Vitamina D 105, 108, 109, 111, 112, 115, 116, 125

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

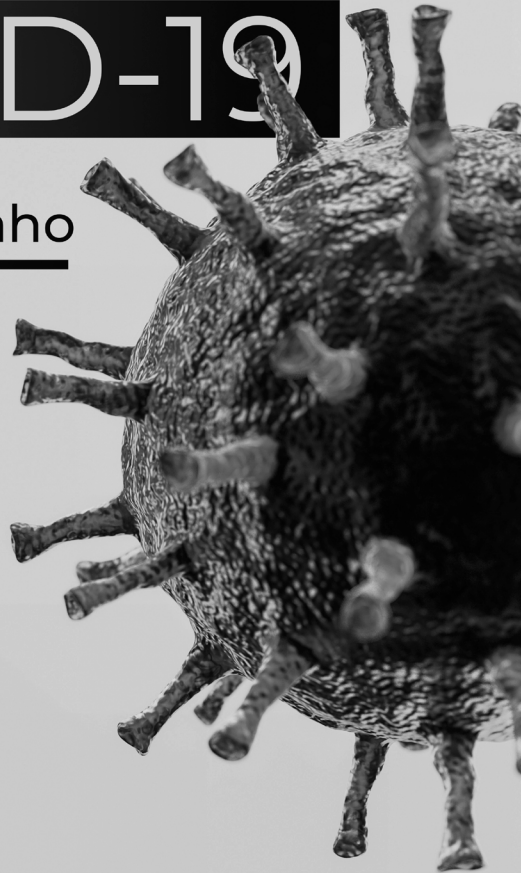
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 


[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 


# Aspectos gerais da pandemia de COVID-19


Reflexões a meio caminho


2



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# Aspectos gerais da pandemia de **COVID-19**

Reflexões a meio caminho

2

