




Factores de riesgo educativo y vulnerabilidad territorial durante la pandemia de COVID-19

Educational risk factors and territorial vulnerability on COVID-19 pandemic

Lourdes Guitart Pérez-Puelles^{1*}, Alejandro Veranes Miranda², Jesús Eladio Sánchez García³

Resumen El objetivo de la investigación es determinar los factores condicionantes de riesgo educativo en niños, niñas, adolescentes y jóvenes, y la vulnerabilidad territorial de los municipios habaneros como consecuencia del impacto educativo de la COVID-19. Se utilizó el análisis de componentes principales y el análisis factorial exploratorio para reducir las dimensiones de una muestra e identificar los factores condicionantes de riesgo educativo y la vulnerabilidad territorial de los municipios de La Habana, atendiendo a los niveles de riesgo educativo más elevados. Los mapas de vulnerabilidad se elaboraron utilizando el procesamiento estadístico de cortes naturales en un sistema de información geográfica. Se utilizaron los datos de encuestas realizadas a 5376 niños, niñas, adolescentes y jóvenes para caracterizar el impacto educativo del aislamiento en casa generado por la pandemia de COVID-19, con respecto a las dimensiones socioeducativa, pedagógica y psicológica. Los factores condicionantes de riesgo educativo hallados en el estudio fueron: las funciones que deben cumplir las familias, las formas organizativas del proceso educativo y el estrés pandémico. En los niveles de muy alto riesgo y alto riesgo educativo se clasificaron 2315 estudiantes. Los municipios más al este de La Habana son los que clasifican con mayor grado de vulnerabilidad entre los cuatro factores de riesgo educativo. El estudio permitió modelar el proceso educativo ante futuras crisis sanitarias.

Palabras Clave: análisis espacial, COVID-19, riesgo educativo, territorios, vulnerabilidad.

Abstract *The objective of this study was to identify the key determinants of educational risk in children, adolescents, and youth, as well as the territorial vulnerability of Havana municipalities, resulting from the educational impact of COVID-19. Principal component analysis and exploratory factor analysis were used to reduce dimensionality in the dataset and identify the conditioning factors of educational risk and territorial vulnerability across Havana's municipalities, focusing on areas with the highest educational risk levels. Vulnerability maps were generated using natural breaks classification within a geographic information system. Survey data from 5376 children, adolescents, and youth were analyzed to assess the educational impact of home confinement during the COVID-19 pandemic, focusing on socio-educational, pedagogical, and psychological dimensions. The study identified three key determinants of educational risk: family roles and responsibilities, organizational structures of the educational process, and pandemic-related stress. Among the participants, 2315 students were classified as facing very high or high educational risk. The eastern municipalities of Havana exhibited the highest levels of vulnerability across all four educational risk factors. This research provides a framework for modeling educational strategies in response to future public health crises.*

Keywords: educational risk, COVID-19, spatial analysis, territories, vulnerability.

Mathematics Subject Classification: 62H25, 62H30, 91C20, 97K50, 86A30.

¹Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona, La Habana, Cuba. Email: antonrecio39@gmail.com.

²Facultad de Geografía, Universidad de La Habana, La Habana, Cuba. Email: veranesgeo@gmail.com.

³Grupo de Estadísticas, Instituto de Cibernética, Matemática y Física, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, La Habana, Cuba. Email: grupest@icimaf.cu.

*Autor para Correspondencia (Corresponding Author)

Editado por (Edited by): Damian Valdés Santiago, Facultad de Matemática y Computación, Universidad de La Habana, La Habana, Cuba.

Maquetado por (Layout by): Paulo Enrique Lantigua Cuervo, Instituto de Criptografía, Universidad de La Habana, La Habana, Cuba.

Citar como: Guitart Pérez-Puelles, L., Veranes Miranda, A., & Sánchez García, J.E. (2024). Factores de riesgo educativo y vulnerabilidad territorial durante la pandemia de COVID-19. *Ciencias Matemáticas*, 38(2), 57-69. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.16762280>. Recuperado a partir de <https://revistas.uh.cu/rcm/article/view/11108>.

Introducción

La Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona concluyó en diciembre de 2021 la caracterización del impacto educativo del aislamiento en casa a consecuencia de la pandemia de COVID-19, en las condiciones socio-psicopedagógicas de la comunidad educativa general [1].

El estudio permitió diagnosticar la situación de la capital en torno a indicadores en las dimensiones socioeducativa, pedagógica y psicológica. Algunos de ellos son indicadores clave para la prevención de afectaciones en el desarrollo de niños, niñas, adolescentes y jóvenes.

La pandemia de COVID-19 se convirtió en un problema crucial para los gobiernos a nivel mundial por las consecuencias políticas, económicas y sociales que impuso. Ha sido ampliamente documentado el impacto de la COVID-19 en la educación [7, 3, 11, 18, 5, 20].

Con relación a los impactos de la COVID-19, el análisis de la vulnerabilidad se ha relacionado con los efectos sociales, económicos y en la salud. En Cuba, la población infanto-adolescente-juvenil es considerada, generalmente, como vulnerable según su dependencia socioeconómica, zona de residencia, desfavorables condiciones socioeconómicas familiares, déficit de consumo cultural, violencia familiar y escolar ocasional [24].

La conjugación de múltiples factores territoriales, socioeconómicos, familiares y culturales, entre otros, generó vulnerabilidades que incidieron en los aprendizajes y comportamientos de los educandos desde el punto de vista socio-psicopedagógico durante la pandemia.

El análisis espacial y los sistemas de información geográfica (SIG) se han utilizado en las investigaciones realizadas desde la aparición del virus causante de la COVID-19. Dentro de ellas, están los estudios de seguimiento de la pandemia, poblaciones vulnerables y de riesgos [14, 19, 22, 23]. Estas herramientas de la geografía proporcionan un lente particular para analizar la diversidad de entornos geográficos de los municipios de la capital y su posible impacto en el proceso docente educativo durante la pandemia.

El presente estudio se propuso como objetivo aplicar el análisis de componentes principales (ACP) y el análisis factorial exploratorio (AFE) para determinar los factores condicionantes de riesgo educativo en niños, niñas, adolescentes y jóvenes. Adicionalmente, se representó la vulnerabilidad territorial de los municipios habaneros como consecuencia del impacto educativo de la COVID-19, utilizando el procesamiento estadístico de cortes naturales en el SIG para la generación de los mapas de vulnerabilidad.

Se concibió una *situación de vulnerabilidad* como aquella que obstaculiza la capacidad de una persona, familia, grupo o comunidad para enfrentarse a una amenaza.

Se definió *situación de riesgo educativo* como las circunstancias resultantes del aislamiento en casa debido a la COVID-19 que, en relación con los aprendizajes y comportamientos desde la perspectiva socio-psicopedagógica, resulten inadecuadas para los niños, niñas, adolescentes y jóvenes;

se asocien a posibles alteraciones en ellos y se constituyan en antecedentes de eventos no deseados para la comunidad educativa de pertenencia [15].

El término *nivel de riesgo educativo* se ha utilizado en la literatura para señalar la posibilidad de quedar marginado de la vida social, política y económica de un sector de la población, según el nivel de educación formal alcanzada.

De ahí se deriva el concepto de *riesgo educativo* como parte de un proceso cultural, social e histórico que permite evidenciar la vulnerabilidad, protección, responsabilidades y urgencias de atención de un sector de la población, que no necesariamente afecta solo a los grupos sociales en desventaja social [6].

Reducir los riesgos que limitan la formación armónica e integral de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes en el contexto socioeconómico y político de la sociedad cubana, para elevar la calidad de vida con equidad y justicia social, justifica el enfoque preventivo de la educación cubana, que cumple así el Objetivo 4 de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible [17].

Relevancia del estudio

Esta investigación identifica los factores de riesgo educativo y la vulnerabilidad territorial en La Habana durante la pandemia de COVID-19, proporcionando un marco analítico para mitigar impactos en futuras crisis. Los hallazgos destacan la influencia de las funciones familiares, las formas organizativas del proceso educativo y el estrés pandémico en el aprendizaje, ofreciendo herramientas para políticas educativas más inclusivas. El estudio es relevante para instituciones y gobiernos al modelar estrategias que reduzcan la vulnerabilidad en contextos de emergencia, asegurando la continuidad educativa en poblaciones en riesgo. Su enfoque espacial y multidimensional aporta una perspectiva innovadora para abordar desigualdades en entornos urbanos.

1. Material y Métodos

El estudio es de carácter transversal y correlacional. Se utilizaron los datos primarios de las encuestas realizadas a niños, niñas, adolescentes y jóvenes para caracterizar el impacto educativo del aislamiento en casa generado por la pandemia de COVID-19 en las dimensiones socioeducativa, pedagógica y psicológica [1].

Se aplicó el AFE [13] a las muestras de estudiantes de primaria y de nivel medio y medio superior por cada dimensión para identificar el número y composición de los factores latentes necesarios para explicar la varianza común en el conjunto de variables analizadas por cada dimensión.

De los factores extraídos en el AFE se tomó en la dimensión socioeducativa, el factor funciones de las familias y los cuatro indicadores asociados: F1: *Satisfacción de necesidades materiales y cuidados de salud*; F2: *Satisfacción de necesidades emocionales y estabilidad familiar*; F3: *Formación y*

desarrollo cultural, estético y la recreación y F4: Formación y desarrollo psíquico.

En la dimensión pedagógica se identificó el factor *Formas organizativas del proceso educativo*, que incluye los indicadores: visualización de las clases televisivas, comprensión de las explicaciones dadas en clase y ejercitación de las tareas sin ayuda.

En la dimensión psicológica se tomó el *Estrés pandémico*, integrado por los indicadores: síntomas de malestar psicológico y cambios de hábitos.

Una vez identificados los factores comunes por cada dimensión, se aplicó el ACP [13] a las muestras de niños, niñas, adolescentes y jóvenes, dado que este método da la posibilidad de representar a los casos (estudiantes) en la primera componente que tiene la mayor proporción de la varianza.

El procedimiento utilizado partió de asociar los valores del indicador en la primera componente, de acuerdo con la escala en que fue valorado el indicador (siempre = 3, a veces = 2; nunca = 1). Esto permitió determinar la importancia o peso de los indicadores seleccionados en cada factor y, además, identificar las opciones de respuesta para los casos estudiados.

De esta forma se identificaron en todos los casos de ambas muestras, los valores de los indicadores e ítems extraídos de la primera componente para las funciones de las familias, las formas organizativas del proceso educativo, los síntomas de malestar psicológico y los cambios de hábitos.

Para el escalamiento de los niveles de riesgo se tomó en cuenta la estructura de los patrones de riesgo. Se estableció una escala de cinco niveles de riesgo educativo de acuerdo a los patrones, los cuales son: riesgo muy alto (RMA), riesgo alto (RA), riesgo medio (RM), riesgo bajo (RB) y sin riesgo (SR). Cada caso se clasificó según el patrón de riesgo correspondiente a cada factor y en el nivel de riesgo.

Para los indicadores de las dimensiones socioeducativas y pedagógica, el valor nunca (1) se asocia a los casos de mayor riesgo, contrariamente, a los de la dimensión psicológica, donde la presencia de los síntomas de malestar psicológico o el incremento de los cambios de los hábitos de vida, tienen mayor riesgo cuando alcanzan el valor siempre (3).

Se realizó una descripción de la estructura de los patrones de riesgo educativo en los factores estudiados y de los casos asociados, clasificados en los cinco niveles de riesgo (en valores absolutos y en porcentajes). Por cada factor, se cartografiaron los porcentajes de estos casos distribuidos por niveles de riesgo en los 11 municipios estudiados.

La vulnerabilidad general ante factores de riesgo educativo en estos municipios, se representó mediante la integración de los mapas de vulnerabilidad parcial atendiendo a los factores de riesgo educativo.

Para la generación de los mapas de vulnerabilidad general, se siguieron varios pasos. En primer lugar, se desarrollaron mapas de vulnerabilidad parcial para cada uno de los factores de riesgo educativo. Estos mapas se elaboraron utilizando el procesamiento estadístico de cortes naturales en el SIG, estableciendo una correspondencia de las clases cuantitativas

de los cortes naturales con las cualitativas de clasificación de la vulnerabilidad, lo que permitió dividir los datos en clases de vulnerabilidad, desde Baja hasta Muy Alta [4].

Con el fin de obtener una evaluación integral de la vulnerabilidad en los territorios, se llevó a cabo una suma lineal de las clases de vulnerabilidad asignadas a cada municipio, considerando los diferentes factores sin jerarquizar, ya que se estableció mediante el criterio de expertos que todos tienen un impacto equivalente en la vulnerabilidad. Esta suma arrojó una medida de la vulnerabilidad general para cada municipio, clasificándola en cuatro categorías: Baja, Media, Alta y Muy Alta.

El procesamiento estadístico de datos se realizó con los programas *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 22 [12] y *Statistica* versión 8 [21]. La confección de los mapas temáticos y la configuración específica de los datos cartográficos se realizó en el software *ArcGIS* versión 10.6 [8] con archivos *shapefile* para los municipios de La Habana, los cuales constituyen la base cartográfica fundamental para la generación de mapas.

1.1 Muestra

El marco muestral se conformó a partir de la información estadística del el Ministerio de Educación sobre el inicio del curso 2020-2021, con respecto a matrículas, nuevo ingreso y número de escuelas. El cálculo del tamaño de muestra se realizó para cada tipo de enseñanza de forma independiente.

De manera general, el tamaño de muestra en cada caso representa alrededor del 10 % del total poblacional, con un nivel de confiabilidad del 99 % y un 2 % de caída de muestra.

Una vez obtenido el tamaño muestral provincial por tipo de enseñanzas se distribuyó por municipios en correlación directa con un conjunto de características sociodemográficas como son: sexo y zona: urbana y rural; para lo cual fue determinante tomar en consideración la matrícula por grados y por escuelas. En el caso del tamaño de muestra de los estudiantes en cada una de los tipos de enseñanza se distribuyó de forma proporcional de acuerdo a la matrícula por grados de las escuelas donde impartían las clases.

Esta investigación se circunscribe a 11 municipios de La Habana. Se utilizó el tipo de muestreo aleatorio sin reposición. La selección de la muestra de estudiantes por cada nivel de enseñanza se realizó atendiendo al diseño muestral realizado *a priori*, para lograr la mayor representatividad posible.

La muestra quedó conformada por 5376 educandos procedentes de 11 municipios de la ciudad de La Habana, capital de la República de Cuba. El 57,8 % son estudiantes de escuelas primarias y el 42,2 % de enseñanza media y media superior.

El porcentaje de estudiantes del sexo femenino es ligeramente superior al del sexo masculino (51,9 % y 48,1 %, respectivamente). El color de la piel se distribuye entre el 47,9 % de blancos, 34 % de mestizos y 18,1 % de negros.

Los niveles educacionales quedaron representados por el 53 % de niños de escuelas primarias, el 34,1 % de secundaria básica, el 7,9 % de preuniversitario y el 4,3 % de educación

técnico profesional. Se trabajó en 222 escuelas de los 11 municipios donde residen los educandos.

2. Resultados

A continuación se exponen los principales resultados de la investigación.

2.1 Análisis de componentes principales por dimensiones

2.1.1 Dimensión socioeducativa

El ACP de los indicadores asociados al cumplimiento de las funciones de las familias arrojó que las dos primeras componentes explican más del 70 % de los casos estudiados; por lo que las cuatro funciones son importantes en el impacto educativo.

En la primera componente, todas las funciones tienen signo negativo, mientras que en la segunda, cuando las funciones de satisfacción de las necesidades al interior de las familias (F1) y (F2) se incrementan, la función socioeducativa (F3) y la de formación y desarrollo psíquico (F4) disminuyen y viceversa (Figura 1).

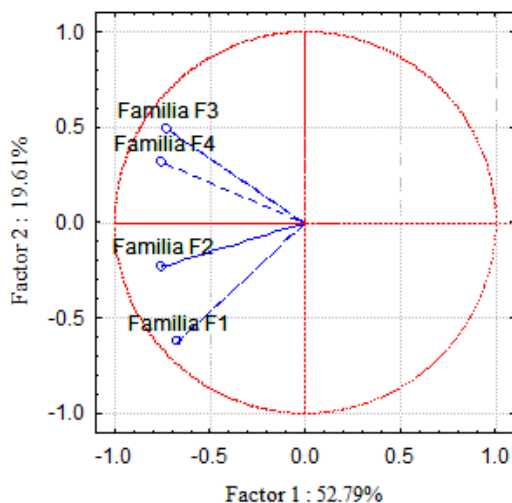


Figura 1. Componentes principales del factor *Cumplimiento de las funciones familiares* [Main components of the Family function compliance factor].

En esta dimensión, la estructura de los patrones de riesgo de los casos en RMA clasifica a los casos cuyas familias nunca cumplen las cuatro funciones y siempre, o a veces, F1 y F2, mientras que la estructura de los patrones en RA agrupa a aquellos cuyas familias nunca cumplen al menos una de las cuatro funciones.

En el factor relacionado con el cumplimiento de las funciones de las familias están asociados a la primera componente 4327 niños, niñas, adolescentes y jóvenes. En RMA se clasificaron 61 estudiantes y en 130 reportaron RA, para un total de 191 en ambas categorías de riesgo educativo. El 33,5 % son de primaria y el 66,8 % de nivel medio y medio superior, aunque esta mayoría corresponde a los de RA (105 de 130).

La distribución de los casos por municipios refleja que en el Cotorro y San Miguel del Padrón se identificó la mayoría de los casos de RMA. En Guanabacoa, Arroyo Naranjo, San Miguel del Padrón y Habana del Este, también se identificaron casos en RA (Figura 2).

2.1.2 Dimensión pedagógica

El factor de mayor impacto educativo se relaciona con las formas organizativas del proceso docente educativo. El ACP de los tres indicadores asociados a este factor, mostró que la primera componente explica el 59 % de los casos y, la segunda, el 23 %. En ambas, los indicadores de mayor peso son: la visualización de las clases, la comprensión de las explicaciones de los maestros y la realización sin ayuda de los ejercicios indicados en clase, aunque tienen diferente jerarquía en cada componente. Mientras que en la primera, la comprensión de las explicaciones es el indicador de mayor peso, en la segunda componente, la visualización de las clases televisivas retiene la mayor carga factorial (Figura 3).

En esta dimensión, la estructura de los patrones de riesgo para los casos en RMA se definió para aquellos que nunca visualizaron las clases televisivas, comprendieron las explicaciones, ni ejercitaron las tareas sin ayuda; para los estudiantes en RA, se incluyeron estudiantes que tampoco visualizaron las clases por televisión en ninguna ocasión, mientras que, a veces o siempre, comprendieron las explicaciones y ejercitaron solos las tareas.

Los casos asociados al factor anteriormente analizado suman 4589. En este grupo, 143 estudiantes están en RMA y 197 en RA, para un total de 340. En este factor el 62 % corresponde a estudiantes de nivel medio y medio superior, que tienen mayor presencia en el grupo de RMA (108 de 143 para un 75,5 %), aunque también retienen la mayoría en los de RA (103 de 197 para un 52,3 %).

Desde la geografía, San Miguel del Padrón acumula la mayor cantidad de casos de estudiantes en RMA. Con una representación más discreta están: Boyeros, Habana del Este, Arroyo Naranjo y Guanabacoa (Figura 4).

2.1.3 Dimensión psicológica

En esta dimensión se consideró el factor *Estrés pandémico*, integrado por dos grupos de indicadores de impacto educativo. El primero está relacionado con la declaración de síntomas de malestar psicológico en los niños, niñas, adolescentes y jóvenes encuestados. El segundo, con los cambios en los hábitos de vida.

De los seis indicadores asociados a los síntomas de malestar psicológico, el ACP arrojó que cuatro de ellos tienen importancia en el impacto educativo. La irritación, los miedos nocturnos, la ansiedad y las pesadillas explican en la primera componente el 57 % de los casos con valores similares y en igual sentido. En la segunda, los mismos síntomas acumulan el 18 % de la varianza total, aunque la irritación y la ansiedad se mueven en dirección contraria a los miedos nocturnos y las pesadillas. La tristeza y las dificultades de expresión tienen un menor peso en el impacto educativo (Figura 5).

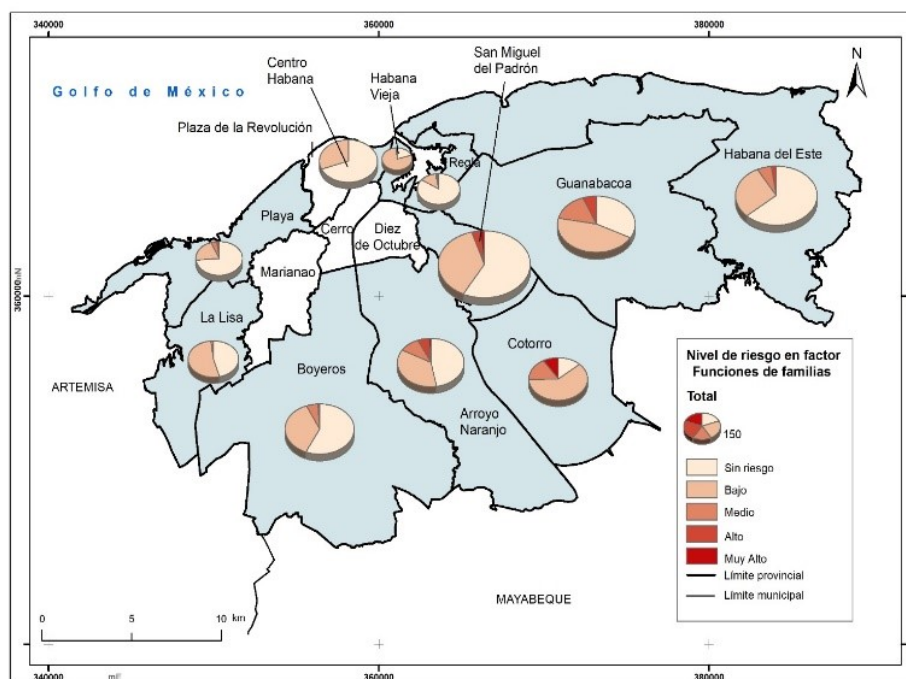


Figura 2. Casos según niveles de riesgo asociados al factor *Cumplimiento de las funciones de las familias* por municipios de La Habana (en %) [Cases by risk levels associated with the Family function compliance factor by Havana municipalities (in %)].

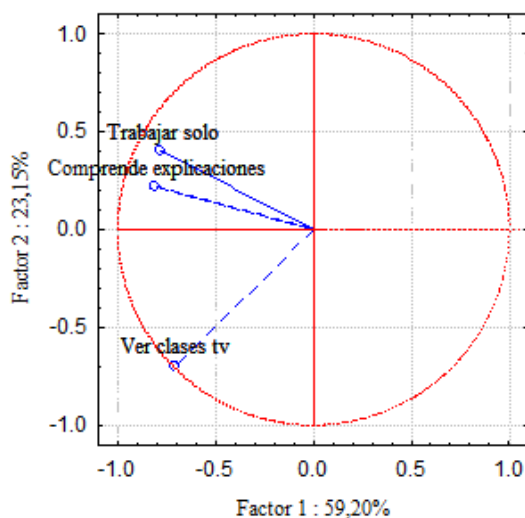


Figura 3. Componentes principales del factor *Formas organizativas del proceso docente educativo* [Main components of the Organizational forms of the teaching-learning process factor].

En cuanto a los síntomas de malestar psicológico, para el RMA estos patrones se configuraron considerando siempre la presencia de tres o cuatro síntomas. En los de RA se agruparon los casos que presentan siempre tres síntomas y los que siempre presentan dos y, a veces, los otros dos.

En la muestra de niños, niñas, adolescentes y jóvenes, 4118 manifestaron haber presentado algunos de los cuatro síntomas anteriormente señalados. De ellos, 79 clasificaron

en RMA y 93 en RA, lo cual suma 172 casos. A diferencia del factor anterior, son los niños más pequeños (primaria) los que resultaron más afectados (84,8 %), tanto en RMA (71 de 79) como en RA (75 de 93).

Los municipios con mayor presencia de casos en RMA y RA, según los síntomas de malestar psicológico, son Habana Vieja con 42 y 5, Centro Habana con 15 y 18, Habana del Este con 10 y 14, respectivamente, mientras que La Lisa acumuló 38 en RA (Figura 6).

En cuanto a los cambios de hábitos de vida dentro del factor *Estrés pandémico*, los indicadores recogidos en las encuestas recorren desde la alimentación, el sueño, el estudio, la actividad física, el consumo de videojuegos y la televisión, hasta hábitos nocivos relacionados con las adicciones.

La matriz de correlación obtenida en el ACP reveló que la primera componente explica el 41 % de los casos y la segunda el 24 %, lo cual expresa la variedad de respuestas que arrojó esta pregunta. Los incrementos en la ingestión de alimentos, de las horas de sueño y del consumo de pantallas (tiempo frente a la televisión, jugar videojuegos u otros), son los indicadores que caracterizan la muestra estudiada.

Como puede observarse en la Figura 7, el consumo de pantallas es el cambio más significativo, seguido del incremento en la ingestión de alimentos. En la segunda componente, las horas de sueño pasan a primer orden y, en sentido contrario, los videojuegos y la televisión, obtienen las mayores correlaciones.

La estructura de los patrones en los casos en RMA se definió para los que incrementaron los cuatro hábitos clasificados (siempre en estas cuatro opciones); los agrupados en

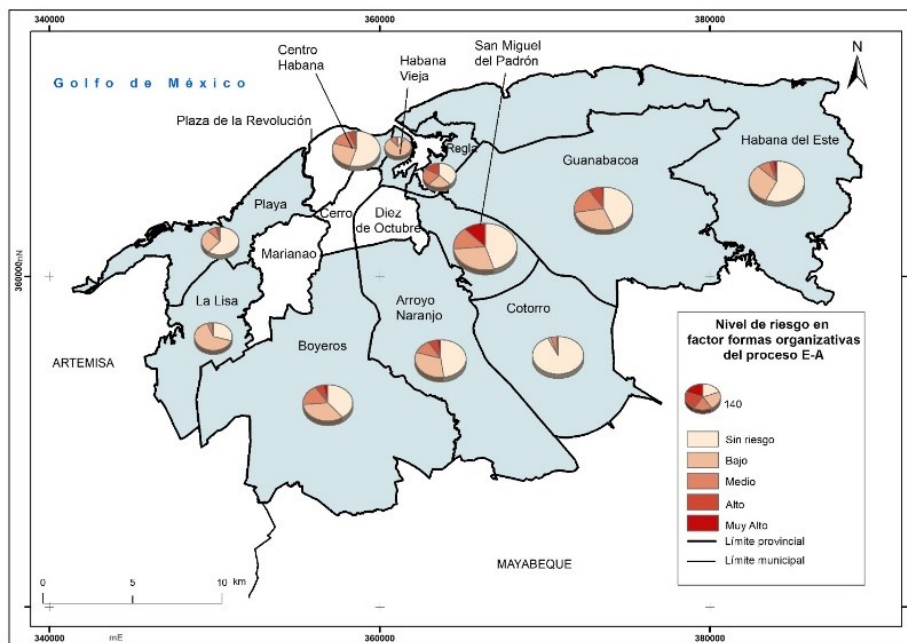


Figura 4. Casos según niveles de riesgo asociados al factor *Formas organizativas del proceso docente educativo* por municipios de La Habana (en %) [Cases by risk levels associated with the Organizational forms of the teaching-learning process factor by Havana municipalities (in %)].

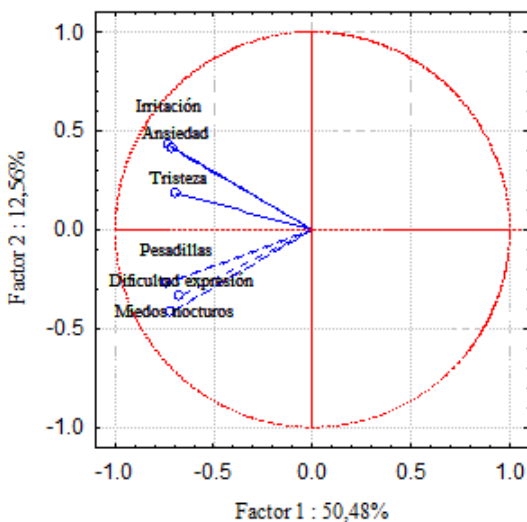


Figura 5. Componentes principales del factor *Estrés pandémico* asociados a síntomas de malestar psicológico [Main components of the Pandemic stress factor associated with psychological distress symptoms].

RA responden al patrón donde aumentaron siempre tres y el cuarto hábito se mantuvo igual.

Del total de encuestados, 3954 cambiaron siempre estos cuatro hábitos y de este total, 1612 clasificaron en RMA (821) y RA (791). Son los niños de primaria los más afectados que representan el 70,5 % del total en estos dos niveles de riesgo.

Los municipios donde se encontraron más casos de estudiantes en RMA y RA debido a los cambios de hábitos son

Guanabacoa y San Miguel; también en Cotorro y Habana del Este, aunque están presentes en todos los territorios (Figura 8).

2.2 Caracterización de los estudiantes en los niveles de muy alto riesgo y alto riesgo

De acuerdo con los patrones definidos en el estudio clasificaron 1104 estudiantes en el nivel de RMA y 1211 en RA para un total de 2315 en ambos grupos. La mayoría son del sexo femenino (52,5 %); aproximadamente la mitad se divide entre blancos y la suma de negros y mestizos; más del 60 % son de primaria (61,9 %), a los que se añade el 2,8 % de niños de pre-escolar en círculos infantiles (Figura 9).

Como se explicó anteriormente, los patrones de riesgo que predominan entre los estudiantes en RMA y RA están relacionados con el estrés pandémico, principalmente, los cambios de hábitos (69,6 %). Con menor representación están las formas organizativas del proceso docente educativo (14,7 %), el cumplimiento de las funciones de las familias (8,3 %) y las manifestaciones de malestar psicológico (7,4 %).

2.3 Vulnerabilidad de los territorios de los educandos en muy alto riesgo y alto riesgo

2.3.1 Dimensión socioeducativa

La vulnerabilidad parcial de los municipios asignada de acuerdo al porcentaje de niños y niñas en RMA y RA según el cumplimiento de las funciones de las familias, es muy alta en cuatro territorios, los cuales se extienden desde el centro hasta la periferia de la provincia. Estos son: San Miguel del Padrón, Guanabacoa, Cotorro y Arroyo Naranjo. En Habana del Este

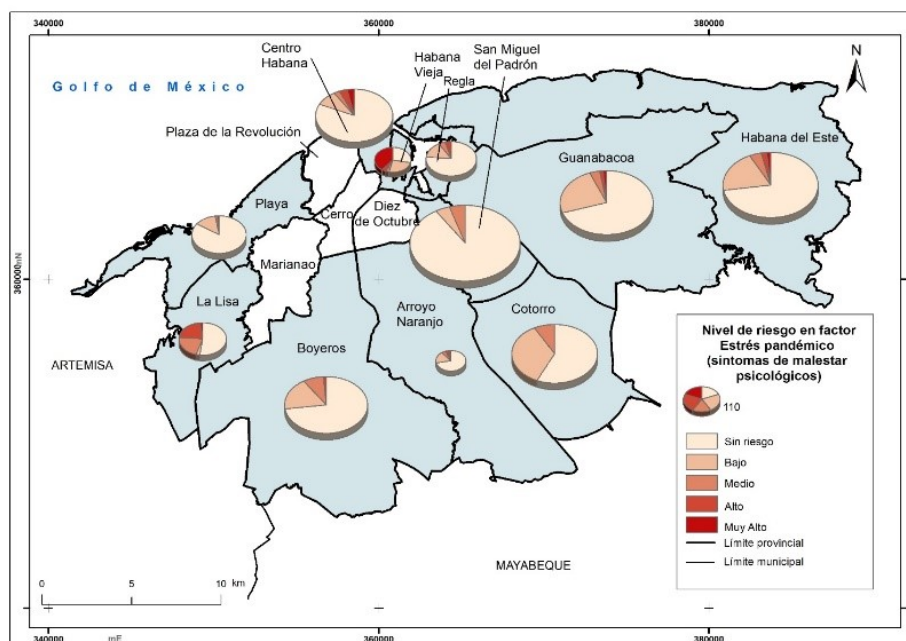


Figura 6. Casos según niveles de riesgo asociados a síntomas de malestar psicológico del factor *Estrés pandémico* por municipios de La Habana (en %) [Cases by risk levels associated with psychological distress symptoms of the Pandemic stress factor by Havana municipalities (in %)].

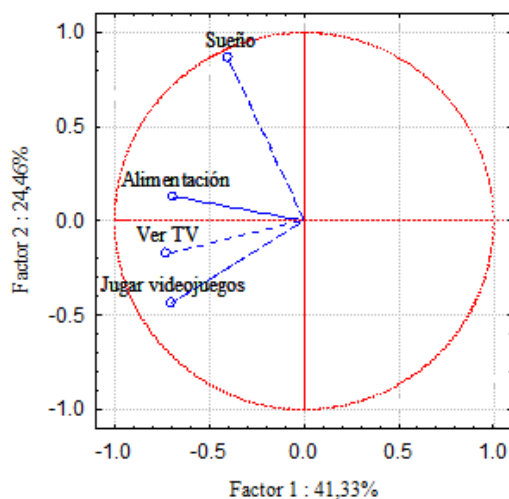


Figura 7. Componentes principales del factor *Estrés pandémico* asociados a cambios de hábitos [Main components of the Pandemic stress factor associated with habit changes].

la vulnerabilidad parcial es alta. Los municipios restantes muestran una vulnerabilidad media con respecto al total de casos en estos dos niveles de riesgo (Figura 10).

2.3.2 Dimensión pedagógica

La vulnerabilidad parcial de los municipios atendiendo al porcentaje de niños, niñas, adolescentes y jóvenes en RMA y RA de acuerdo a los tres indicadores relacionados con las formas organizativas del proceso docente educativo es muy

alta en San Miguel del Padrón, alta en Guanabacoa y media en Habana del Este, Arroyo Naranjo, Boyeros, Regla y Centro Habana.

Si se analizan los porcentajes de estudiantes que nunca visualizaron las clases ni tampoco comprendieron las explicaciones de los maestros, San Miguel es el más vulnerable porque es donde más estudiantes reconocieron esta opción. Guanabacoa, aunque tiene un porcentaje menor de estudiantes que no visualizaron las clases televisivas, refleja más educandos que no comprendieron las explicaciones y también aquellos que no pudieron ejercitarse sin ayuda de otros (Figura 11).

2.3.3 Dimensión psicológica

El factor *Estrés pandémico* comprende los síntomas de malestar psicológico registrados en algunos de los encuestados y los cambios de hábitos.

La vulnerabilidad parcial de los municipios de acuerdo al porcentaje de niños, niñas, adolescentes y jóvenes en RMA y RA, según este factor asociado a la presencia de síntomas de malestar psicológico, es muy alta en Habana Vieja y La Lisa, mientras que en Centro Habana, Habana del Este y Guanabacoa es alta (Figura 12).

Se hallaron algunas diferencias entre los municipios de acuerdo a los síntomas manifestados por los estudiantes. En La Lisa fue donde se encontró mayor número de estudiantes con síntomas de irritación, miedos, ansiedad y pesadillas.

Sin embargo, en el Cotorro fueron mayoritarios los que manifestaron tristeza, así como también en Guanabacoa y San Miguel del Padrón. La irritación caracterizó a los estudiantes

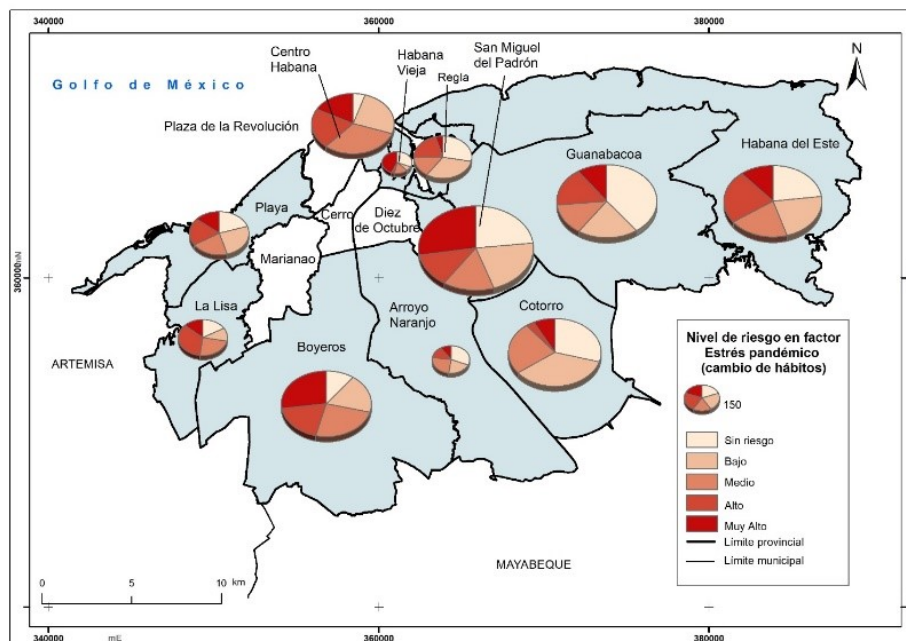


Figura 8. Casos según niveles de riesgo asociados a cambios de hábitos del factor *Estrés pandémico* por municipios de La Habana (en %) [Cases by risk levels associated with habit changes of the Pandemic stress factor by Havana municipalities (in %)].

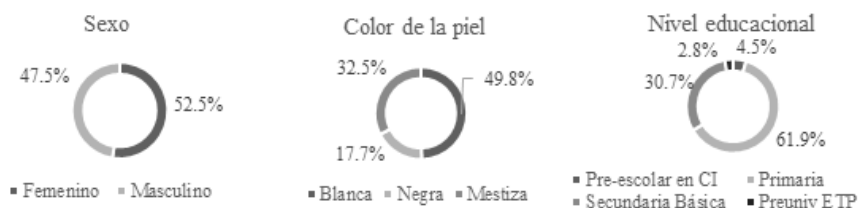


Figura 9. Características sociodemográficas de los estudiantes en muy alto riesgo y alto riesgo [Sociodemographic characteristics of students at very high risk and high risk].

de Centro Habana y Habana Vieja que en ambos territorios se acompañó, principalmente, de ansiedad. En Habana del Este y Boyeros predominó la ansiedad junto a los miedos nocturnos.

Asociado al factor estrés pandémico, los cambios de hábitos fue el factor con mayor presencia en el estudiantado, como ya se explicó. El incremento en los horarios de ingestión de alimentos, las horas dedicadas al sueño y el consumo de pantalla fueron los cambios más reveladores en la muestra estudiada. Este factor supera significativamente el total de estudiantes afectados con respecto a los otros tres factores.

Sin embargo, en Habana del Este los estudiantes que incrementaron el tiempo dedicado a los videojuegos son menos y más a la televisión. En el Cotorro, el incremento es mayor en los horarios de alimentación y menor en los de sueño.

En los municipios restantes, los cambios de alimentación superan a los otros tres hábitos contemplados en el factor, salvo en Arroyo Naranjo y Habana Vieja, donde predomina el incremento de horas dedicadas a la televisión (Figura 13).

Hay 6 de los 11 municipios estudiados en la condición de muy alta vulnerabilidad parcial con relación a los factores de

riesgo educativo. San Miguel del Padrón es el más afectado porque acumula esta condición en tres de los cuatro factores (se exceptúa el estrés pandémico asociado a los síntomas de malestar psicológico). Guanabacoa y Cotorro por dos factores (cumplimiento de las funciones familiares y cambios de hábitos) y Arroyo Naranjo por el primero de estos. Habana Vieja y La Lisa clasificaron en muy alta vulnerabilidad parcial por las manifestaciones de síntomas de malestar psicológico en los estudiantes. En alta vulnerabilidad parcial se hallaron Habana del Este (en tres de los factores, exceptuando las clases televisivas), Guanabacoa (también por las clases y por los síntomas de malestar psicológico) y Centro Habana por este último factor de riesgo educativo.

2.4 Vulnerabilidad general ante factores de riesgo educativo por municipios

Como puede verse en la Figura 14, los municipios más al este de la capital son los que clasifican con mayor grado de vulnerabilidad cuando se consideran los cuatro factores de riesgo educativo. San Miguel del Padrón y Guanabacoa

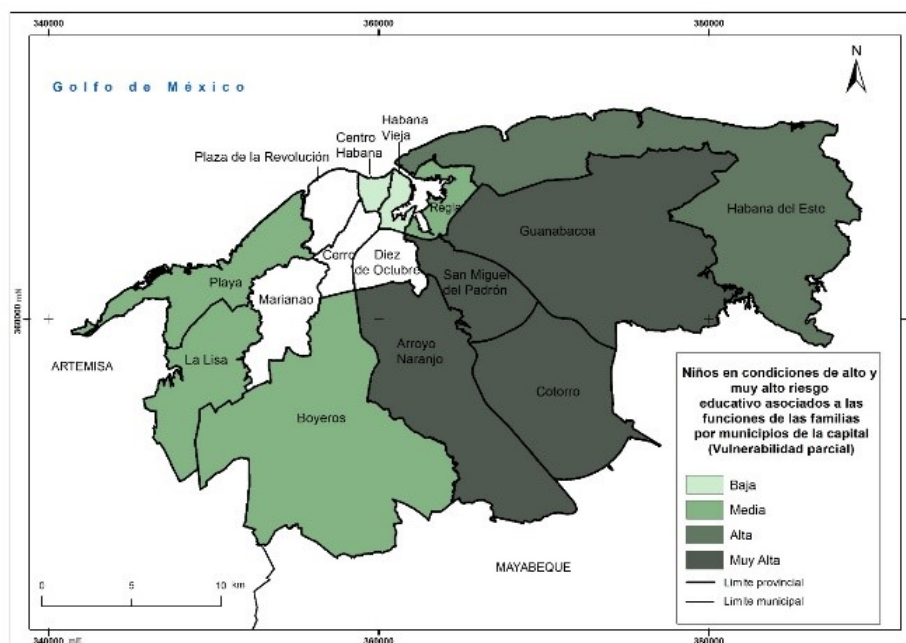


Figura 10. Vulnerabilidad parcial de los municipios de acuerdo al cumplimiento de las funciones de las familias [*Partial vulnerability of municipalities according to family function compliance*].

registran muy alta vulnerabilidad, mientras que Cotorro y Habana del Este están en el rango de alta vulnerabilidad.

Si se analiza la vulnerabilidad parcial por cada territorio se observa que la elevada vulnerabilidad general de San Miguel del Padrón está dada por el mayor grado de vulnerabilidad parcial en tres factores de riesgo (cumplimiento de las funciones familiares, las clases televisivas y el cambio de hábitos). En Guanabacoa se registra también muy alta vulnerabilidad parcial en cuanto al cumplimiento de las funciones de las familias y los cambios de hábitos y alta en los otros dos indicadores.

Por su parte, el rango de alta vulnerabilidad que corresponde a los municipios Cotorro y Habana del Este se debe, en el primer caso, al rango de vulnerabilidad parcial muy alta en el cumplimiento de las funciones de las familias y, también, en los cambios de hábitos encontrados en los educandos.

En Habana del Este se registró una alta vulnerabilidad parcial en tres factores de riesgo educativo (cumplimiento de las funciones y estrés pandémico asociado tanto a las manifestaciones de síntomas de malestar psicológico como a los cambios de hábitos en los estudiantes).

3. Discusión

La literatura científica relacionada con los impactos políticos, económicos y sociales de la COVID-19 coincidió en señalar al sector de la educación como uno de los más afectados, debido no solo al cierre de las escuelas y las garantías que esta ofrece con respecto a la salud, la alimentación y la educación en general, sino también, por la implementación de medidas de emergencia como el despliegue curricular a través de canales de radio y televisión, el uso de teléfonos

móviles y la migración de modalidades educativas presenciales a modalidades educativas virtuales, para las cuales, los educandos, educadores y las comunidades educativas, carecían de conocimientos, habilidades y competencias digitales [2, 3, 7, 9, 11, 16, 20].

Por otra parte, la pandemia condicionó la existencia de influencias educativas de determinados factores de riesgo asociados a la situación de aislamiento en casa en la cual se desarrolló el proceso educativo, que actuaron sobre segmentos y grupos poblacionales diferencialmente vulnerables.

La caracterización del impacto educativo en la población infante-adolescente-juvenil en la capital habanera permitió identificar los grupos en riesgo educativo a partir de los factores que condicionan el riesgo en situaciones pandémicas y los territorios altamente vulnerables. Los criterios utilizados para la representación de la vulnerabilidad en el presente estudio responden a los factores de riesgo educativo valorados desde el impacto educativo, específicamente, como resultado de la situación de emergencia sanitaria provocada por la COVID-19. O sea, difieren de los que contemplan las plataformas legales y gubernamentales para definir la vulnerabilidad y prestar asistencia social.

Haber encontrado factores condicionantes de riesgo educativo surgidos en el proceso educativo durante la pandemia, es un hallazgo no referido en la literatura precedente. En particular, el factor de riesgo educativo relacionado con las funciones de las familias está en correspondencia con situaciones sociales y económicas complejas como las generadas por la pandemia y reportadas en otros estudios [16, 10], el cual pudiera ser un resultado interesante para el seguimiento en situaciones de normalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

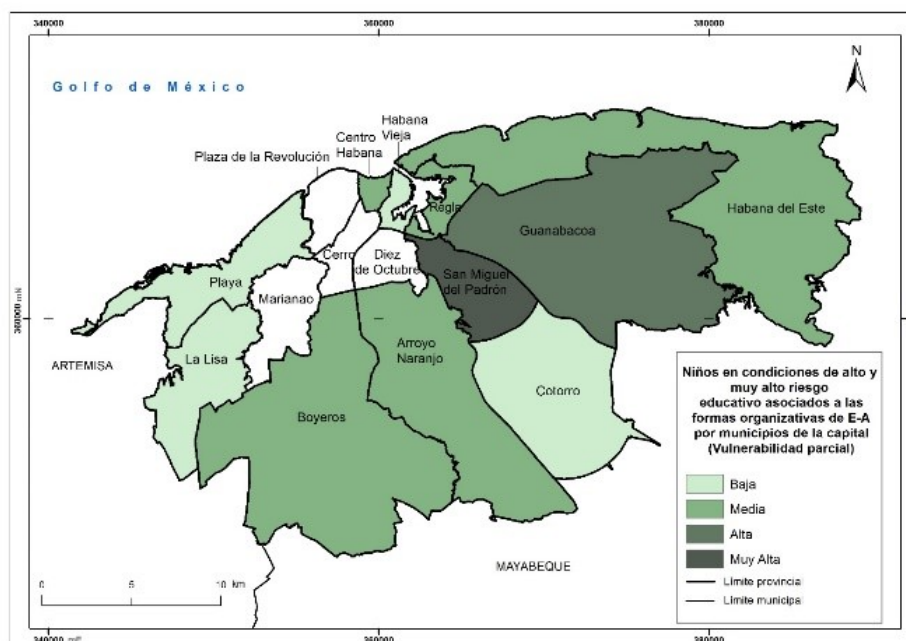


Figura 11. Vulnerabilidad parcial de los municipios según los indicadores asociados a las formas organizativas de enseñanza-aprendizaje por municipios [*Partial vulnerability of municipalities based on indicators associated with teaching-learning organizational forms by municipality*].

De hecho, permitió modelar el referido proceso ante futuras contingencias.

Los resultados expuestos anteriormente encuentran paralelismos en la obra cartográfica presentada en el Atlas de la COVID-19 para La Habana [19]. Se evaluó la vulnerabilidad económica y social de la ciudad ante el impacto de la pandemia, que incluyó vulnerabilidades por enfermedades crónicas (a partir de grupos de riesgo de adultos mayores de 60 años con enfermedades crónicas); vulnerabilidades por factores a la transmisión del virus Sars-CoV-2 (densidad poblacional, hacinamiento y presencia de centros de servicios y comerciales); la distribución de casos y sus contactos y la vulnerabilidad económica e infraestructural (dependencia económica, tasa de actividad económica, presencia de barrios precarios, porcentaje de viviendas; porcentaje de viviendas con abasto de agua intradomiciliario).

El análisis espacial relacionado con la distribución de la población vulnerable a la COVID-19 en la capital, identificó áreas de salud de muy alta y alta vulnerabilidad en el cinturón central de la provincia y también en el intermedio y periférico, donde están los municipios de Centro Habana, Habana Vieja, Regla, norte de San Miguel del Padrón y Guanabacoa. Son áreas que se corresponden con mayor densidad poblacional, hacinamiento, áreas comerciales y de servicios y, principalmente, personas mayores de 60 años que padecen enfermedades crónicas [19].

Una distribución similar se observa en el mapa de vulnerabilidad general, donde los municipios de mayor vulnerabilidad se encuentran en el cinturón central e intermedio periférico del este, coincidentemente con la población vulnerable a la

COVID-19 referida anteriormente. El mapa de vulnerabilidad social y económica de la provincia capitalina muestra también cierta correspondencia con las áreas descritas anteriormente, aun cuando se identifican zonas aisladas de alta vulnerabilidad en la mayoría de los territorios [19].

4. Conclusiones

La vulnerabilidad social y económica en Cuba está asociada a la población de riesgo en la alimentación, adultos mayores y personas con discapacidad, así como otros grupos en desventaja socioeconómica, hogares de madres solteras, trabajadores informales, jóvenes desvinculados laboralmente, situaciones de habitabilidad, entre otros. Indudablemente, son situaciones que inciden, en general, en la educación. Todos estos factores, así como los hallados en el presente estudio, pueden potenciar el impacto educativo causado por la situación de aislamiento en casa como consecuencia de la COVID-19.

Contribución de autoría

Conceptualización J.E.S.G., L.G.P.P., A.V.M.

Análisis formal L.G.P.P., A.V.M.

Investigación L.G.P.P., A.V.M.

Metodología J.E.S.G., L.G.P.P., A.V.M.

Redacción: preparación del borrador original L.G.P.P., A.V.M.

Redacción: revisión y edición J.E.S.G.

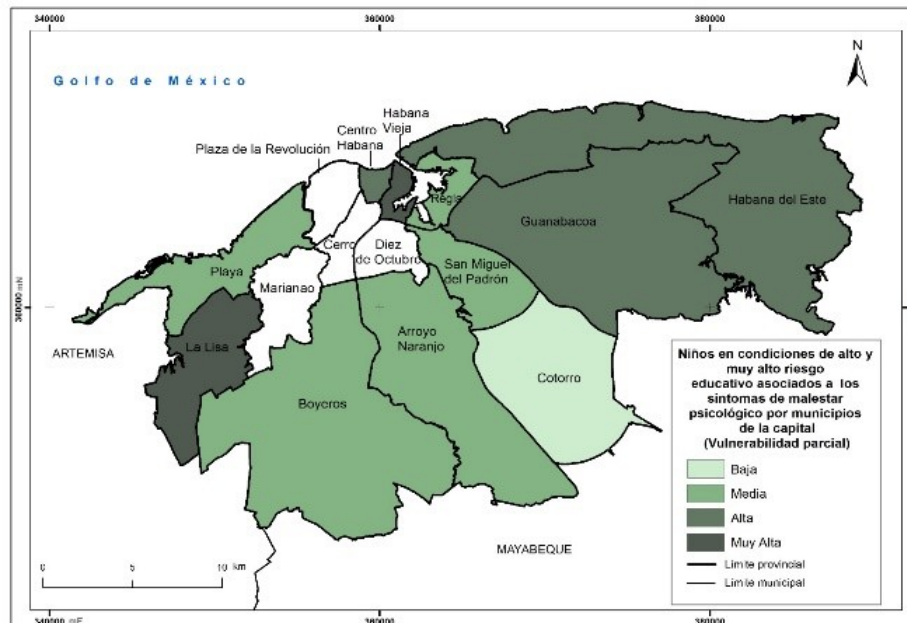


Figura 12. Vulnerabilidad parcial de los municipios según los indicadores asociados a los síntomas de malestar psicológico [*Partial vulnerability of municipalities based on indicators associated with psychological distress symptoms*].

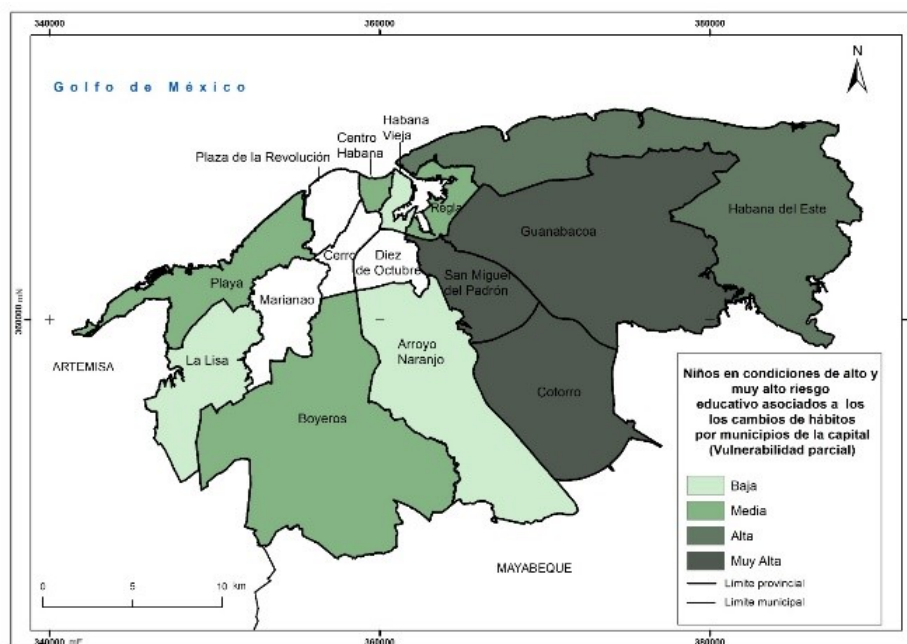


Figura 13. Vulnerabilidad parcial de los municipios según los indicadores asociados a los cambios de hábitos [*Partial vulnerability of municipalities based on indicators associated with habit changes*].

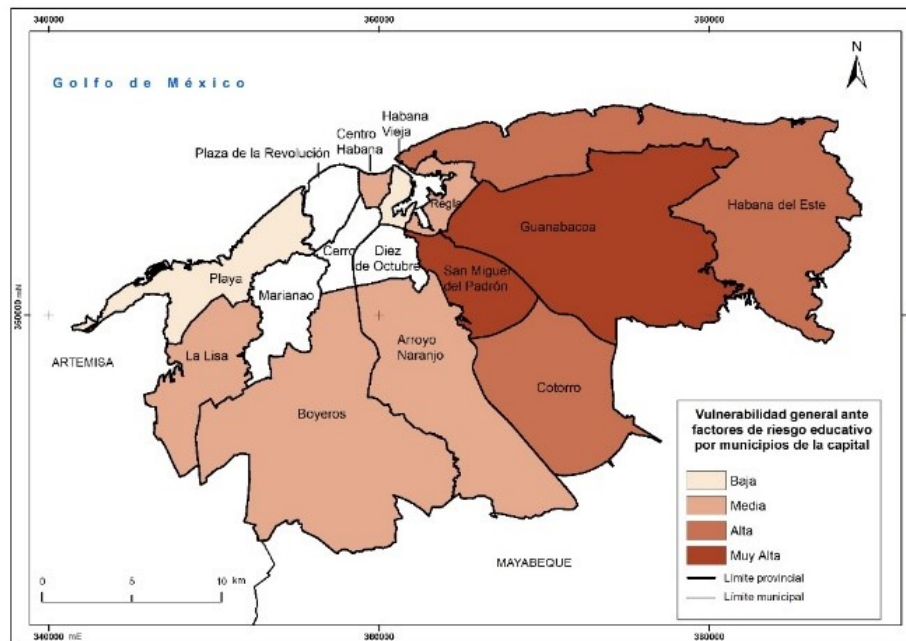


Figura 14. Vulnerabilidad general según factores de riesgo educativo [Overall vulnerability according to educational risk factors].

Suplementos

Este artículo no contiene información suplementaria.

Conflictos de interés

Se declara que no existen conflictos de interés.

Referencias

- [1] Álvarez, D.L., P.L. Guitart, M.O. Barrabía, C.M. Cobas, S.N. Imbert, M.M. Martínez, R.V. Morteno, D.Y. Cortés, K.M. Arredondo y L.B. Bombalé: *Caracterización del impacto educativo de la pandemia de COVID-19 en las condiciones sociopsicopedagógicas de la comunidad educativa general*, 2021. <http://aulavirtual.ucpejv.edu.cu>.
- [2] Balluerka, N., J. Gómez, M. Hidalgo, A. Gorostiaga, J. Espada y J. Padilla: *Las consecuencias psicológicas de la Covid-19 y el confinamiento*. Servicio de publicaciones de la Universidad del País Vasco, 2020. <http://hdl.handle.net/10810/45924>.
- [3] Banco Mundial: *Covid-19: impacto en la educación y respuestas de política pública*. Informe técnico, 2020. <https://pubdocs.worldbank.org/en/143771590756983343/Covid-19-Education-Summary-esp.pdf>.
- [4] Buzai, G., L. Humacata y N. Principi: *Análisis espacial con sistemas de información geográfica*. Universidad Nacional de Quilmes, 2019. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/186431>.
- [5] Cáceres, M.J., H.A. Jiménez y S.M. Martín: *Cierre de Escuelas y Desigualdad Socioeducativa en Tiempos del Covid-19. Una Investigación Exploratoria en Clave Internacional*. Revista Internacional de Educación para la Justicia Social, 9(3e):199–221, 2020. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.011>.
- [6] Castilla, G. y L. López: *Riesgo educativo. Algunas aproximaciones teóricas*. En XIII Jornadas de Investigación y Segundo Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur, páginas 177–179, 2006. <https://www.academica.org/000-039/269>.
- [7] Cepal-Unicef: *Protección social para familias con niños, niñas y adolescentes en América Latina y el Caribe. Un imperativo frente a los impactos del Covid-19*. Informe técnico, 2020. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46489-proteccion-social-familias-ninos-ninas-adolescentes-america-latina-caribe-un-imperativo-frente-a-los-impactos-de-la-covid-19>.
- [8] Environmental Systems Research Institute (ESRI): *ArcGIS Desktop*, 2018. <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-desktop/overview>.
- [9] Espinosa, M.A.: *Covid-19, Educación y Derechos de la Infancia en España*. Revista Internacional de Educación para la Justicia Social, 9(3e):245–258, 2020. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.013>.

- [10] García, A.L.: *Covid-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento*. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(1):09–32, 2021. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28080>.
- [11] García, J.S.: *COVID-19 y educación primaria y secundaria: repercusiones de la crisis e implicaciones de política pública para América Latina y el Caribe*. Informe técnico, PNUD LAC C19 PDS No. 20, 2020. <https://www.unicef.org/lac/media/16851/file/CD19-PDS-Number19-UNICEF-Educacion-ES.pdf>.
- [12] IBM Corp.: *IBM SPSS Statistics*, 2021. <https://www.ibm.com/products/spss-statistics>.
- [13] Jolliffe, I.T.: *Principal Component Analysis*. Springer-Verlag, 2nd edition, 2002. [http://cda.psych.uiuc.edu/statistical_learning_course/Jolliffe%20I.%20Principal%20Component%20Analysis%20\(2ed.,%20Springer,%202002\)\(518s\)_MVsa_.pdf](http://cda.psych.uiuc.edu/statistical_learning_course/Jolliffe%20I.%20Principal%20Component%20Analysis%20(2ed.,%20Springer,%202002)(518s)_MVsa_.pdf).
- [14] Lorenzo Luaces, P., A. Torres Reyes, P. Fonte, N. Pérez Rodríguez y L. Sánchez Valdés: *Análisis espacial de la incidencia de COVID-19 en pequeñas áreas geográficas en Cuba*. Ciencias Matemáticas, 34(1):99–104, 2020. <https://revistas.uh.cu/rcm/article/view/9661>.
- [15] Ministerio de Educación: *Proyecto: atención a infantes, adolescentes y jóvenes en situación de riesgo*. Informe técnico, Programa: Prevención social y atención a las vulnerabilidades. Macroprograma: Desarrollo humano, equidad y justicia social, 2022.
- [16] Muñoz, M.J. y M.L. Lluch: *Educación y Covid-19. Colaboración de las Familias y Tareas Escolares*. Revista Internacional de Educación Para la Justicia Social, 9(3):1–17, 2020. <https://revistas.uam.es/riejs/article/view/12182>.
- [17] Organización de Naciones Unidas [ONU]: *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Informe técnico, 2015. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.
- [18] Panellas, A.D. y R.L. Arango: *COVID-19: dos caras de una moneda*. Revista Temas, 102-103:62–70, 2020. https://temas.cult.cu/media/imagenes/Revista_Temas/articulos/COVID-19:%20dos%20caras%20de%20una%20moneda_p_rimeras5paginas.pdf.
- [19] Remond, N.R. y R.N. Pérez: *La Habana: atlas de la COVID-19*. Editorial UH, 2020. https://www.inotu.gob.cu/sites/default/files/upload_files/memorias/Atlas%20Fac.%20Geografia.pdf.
- [20] Sanz, R. y E. López: *Consecuencias pedagógicas entre el alumnado de enseñanza básica derivadas de la Covid-19. Una reflexión en torno a los grandes olvidados de la pandemia*. Revista Interuniversitaria, 33(2):149–166, 2021. <https://doi.org/10.14201/teri.25471>.
- [21] StatSoft, Inc.: *Statistica (Data Analysis Software System)*, 2007. <https://www.tibco.com/products/tibco-statistica>.
- [22] Torres, R.A.: *Modelo de vulnerabilidad a la Covid-19 en La Habana. Un acercamiento por área de salud*. Tesis de Doctorado, Facultad de Geografía. Universidad de La Habana, 2021. https://accesoabierto.uh.cu/files/original/2131180/Antonio_Alain_Torres_Reyes_%5b2020%5d.pdf.
- [23] Veranes, M.A.: *Población vulnerable ante la COVID-19 según prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles en Cuba y La Habana*. Tesis de Doctorado, Facultad de Geografía. Universidad de la Habana, 2022. https://accesoabierto.uh.cu/files/original/2131810/Alejandro_Felipe_Veranes_Miranda_%5b17-5-23%5d_%5b2%5d.pdf.
- [24] Zabala, A.M.: *Grupos vulnerables y COVID-19 en Cuba. Alcance y restos para la protección social*. En *Enfrentando la Covid-19 en el Caribe: Experiencias en República Dominicana y Cuba*. FLACSO-Cuba. Ed. Friedrich-Ebert-Stiftung (FES), 2021. <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/fescaribe/17971-20210701.pdf>.

