



“EL IMPACTO DE LA PANDEMIA
DE LA COVID-19 SOBRE EL
DIAGNÓSTICO DE LA
TUBERCULOSIS EN EL PERÚ
DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS
PACIENTES: UN ESTUDIO DE
MÉTODOS MIXTOS”

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRO EN EPIDEMIOLOGÍA
CLÍNICA

LEONID WILBERT LECCA GARCIA

LIMA – PERÚ

2024

ASESOR

Mg. Leandro Huayanay Falconí

JURADO DE TESIS

MG. CESAR LOZA MURRANIZ
PRESIDENTE

MG. JOSE LUIS ROJAS VILCA
VOCAL

MG. MANUEL CASTILLO PORTILLA
SECRETARIO

DEDICATORIA

A mis hijos María Grazia y Salvador, y
a mi esposa Erika por su constante acompañamiento
y apoyo en el avance de mi carrera

AGRADECIMIENTOS

A mis colegas de Socios En Salud y
a los pacientes que diariamente padecen
de una terrible enfermedad (tuberculosis)

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Tesis Autofinanciada

DECLARACIÓN DE AUTOR			
FECHA	08	ENERO	2025
APELLIDOS Y NOMBRE DEL EGRESADO	LEONID WILBERT LECCA GARCIA		
PROGRAMA DE POSGRADO	MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA CLÍNICA		
AÑO DE INICIO DE LOS ESTUDIOS	2004		
TITULO DE TRABAJO DE GRADO	“EL IMPACTO DE LA PANDEMIA DE LA COVID-19 SOBRE EL DIAGNÓSTICO DE LA TUBERCULOSIS EN EL PERÚ DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS PACIENTES: UN ESTUDIO DE MÉTODOS MIXTOS”		
MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO	Desarrollo temático de artículo		
Declaración del Autor El presente Trabajo de Grado es original y no es el resultado de un trabajo en colaboración con otros, excepto cuando así está citado explícitamente en el texto. No ha sido ni enviado ni sometido a evaluación para la obtención de otro grado o diploma que no sea el presente.			
Teléfono de contacto	(+51)943-032705		
E-mail	leonid.lecca.g@upch.pe		


 Firma del egresado
 DNI 10280370

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN

ABSTRACT

ARTÍCULO PUBLICADO

I.	DISCUSIÓN	1
II.	CONCLUSIONES	13
III.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
IV.	ANEXOS	

RESUMEN

En este reporte discutiremos los hallazgos y ampliaremos la discusión del artículo “The impact of the COVID-19 pandemic on patient’s experience obtaining a tuberculosis diagnosis in Peru: a mixed-methods study” [El impacto de la pandemia de la COVID-19 desde la experiencia de los pacientes sobre el diagnóstico de la tuberculosis en el Perú: un estudio de métodos mixtos] publicado en la revista BMC Infectious Disease 2022; 22:829.

A través de un estudio cuanti-cualitativo se enrolaron pacientes recién diagnosticados de tuberculosis en 12 centros de salud de la ciudad de Lima, Perú. Se emplearon encuestas estructuradas para cuantificar el retraso en el diagnóstico, y entrevistas en profundidad para comprender las formas en que la pandemia afectó el camino de los pacientes hacia la atención. El análisis estadístico incluyó la prueba de suma de rangos de Wilcoxon para comparar el retraso del diagnóstico en dos grupos de pacientes (51 pacientes diagnosticados entre noviembre 2020 y abril 2021 vs. 49 pacientes diagnosticados entre octubre 2021 y febrero 2022), y un análisis de contenido inductivo para las 26 entrevistas en profundidad realizadas.

El retraso en el diagnóstico de TB encontrado fue mayor en los pacientes del primer grupo (mediana de 15 [RIC 5-26] semanas en comparación con 6 [RIC 3-18] semanas, $p = 0,027$), en tanto que el análisis cualitativo reveló que la pandemia afectó el comportamiento de búsqueda de atención de los pacientes, así como su capacidad para acceder a los servicios de diagnóstico de tuberculosis, particularmente para aquellos diagnosticados en el primer año de la pandemia.

PALABRAS CLAVES: Tuberculosis, SARS-CoV-2, Diagnóstico tardío, Costos y análisis de costos.

ABSTRACT

In this report, we will discuss findings and expand on discussion of the article “The impact of the COVID-19 pandemic on patient’s experience obtaining a tuberculosis diagnosis in Peru: a mixed-methods study” published in the journal BMC Infectious Disease 2022; 22:829.

A quantitative-qualitative study enrolled newly diagnosed tuberculosis patients from 12 health centers in Lima, Peru. We used structured surveys to quantify diagnostic delay, and in-depth interviews to understand the ways in which the pandemic affected the pathways to care. Statistical analysis included the Wilcoxon rank-sum test to compare diagnostic delay in two groups of patients (51 patients diagnosed between November 2020 and April 2021 vs. 49 patients diagnosed between October 2021 and February 2022), and an inductive content analysis approach to analyze interview content of the 26 in-depth interviews.

The delay in TB diagnosis found was higher in patients in the first group (median 15 [IQR 5–26] weeks compared to 6 [IQR 3–18] weeks, $p = 0.027$), while qualitative analysis revealed that the pandemic affected patients’ care-seeking behavior as well as their ability to access TB diagnostic services, particularly for those diagnosed in the first year of the pandemic.

KEYWORDS: Tuberculosis, SARS-CoV-2, Delayed diagnosis, Costs and cost analysis.

RESEARCH

Open Access



The impact of the COVID-19 pandemic on patients' experiences obtaining a tuberculosis diagnosis in Peru: a mixed-methods study

Ana Karina Millones¹, Leonid Lecca^{1,2}, Diana Acosta¹, Hortencia Campos¹, Erika Del Águila-Rojas¹, Sheyla Farroñay¹, Giannina Morales¹, Judith Ramirez-Sandoval¹, Isabel Torres¹, Judith Jimenez¹ and Courtney M. Yuen^{2,3*}

Abstract

Background: The COVID-19 pandemic disrupted TB services worldwide, leading to diagnostic delays. There have been few published reports describing how the pandemic affected people's pathway to diagnosis from their own perspectives. We sought to evaluate the impact on the pandemic on people's experiences obtaining a TB diagnosis.

Methods: We performed a mixed-methods study, enrolling newly diagnosed TB patients from 12 health centers in Lima, Peru. We used structured surveys to quantify diagnostic delay, defined as the time between symptom onset and diagnosis, and in-depth interviews to understand the ways in which the pandemic affected the pathway to care. We compared diagnostic delay between patients enrolled during the first year of the pandemic to those diagnosed after using a Wilcoxon rank-sum test. We used an inductive content analysis approach to analyze interview content related to the pandemic.

Results: We enrolled 51 patients during November 2020–April 2021 (during the first year of the pandemic) and 49 patients during October 2021–February 2022. Median diagnostic delay was longer for patients diagnosed during the first year of the pandemic (median 15 [IQR 5–26] weeks compared to 6 [IQR 3–18] weeks, $p=0.027$). Qualitative analysis of 26 interviews revealed that the pandemic affected participants' care-seeking behavior and their ability to access to TB diagnostic services, particularly for those diagnosed in the first year of the pandemic. Many participants initially had their symptoms attributed to COVID-19, resulting in delayed TB evaluation and additional costs for COVID-19 treatment.

Conclusions: The COVID-19 pandemic impacted multiple steps in the pathway to care for TB patients in Lima, causing delays in TB diagnosis. These findings demonstrate how the shifting of health care resources to prioritize COVID-19 can lead to collateral damage for people with TB and other conditions.

Keywords: Tuberculosis, SARS-CoV-2, Delayed diagnosis, Costs and cost analysis

*Correspondence: Courtney_Yuen@hms.harvard.edu

² Department of Global Health and Social Medicine, Harvard Medical School, Boston, MA, USA

Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s) 2022. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

Introduction

The global COVID-19 pandemic overwhelmed and disrupted health services worldwide, negatively impacting the delivery of TB services in many countries. Globally, there were 18% fewer TB cases diagnosed in

2020 compared to 2019 [1], and reports from diverse countries have measured significantly longer delays in TB diagnosis during the pandemic [2–5]. Modeling studies suggest that the pandemic has caused substantial increases in TB-associated mortality by delaying TB diagnoses or causing diagnoses to be missed completely [6, 7].

Despite the abundance of quantitative evidence of the pandemic's impact on TB diagnoses, there have been few published reports describing the ways in which the pandemic affected people's pathway to diagnosis from their own perspectives. Qualitative studies exploring patients' experience with TB during the pandemic have reported patients' concerns around the financial and social costs of lockdowns, their ability to continue accessing TB medications, and their fear of infection [8–11]. However, these studies have not identified ways in which the pandemic had impacted patients' experience obtaining a TB diagnosis.

Understanding how the COVID-19 pandemic affected people's pathways to TB diagnosis is important for improving the resiliency of health systems so that future public health emergencies do not have such a damaging impact on TB detection. We therefore sought to understand the perspective of people with TB on how the pandemic affected their ability to be diagnosed with TB. We performed a mixed methods study in Peru, a country with a high TB burden, which experienced serious morbidity and mortality as a result of the COVID-19 pandemic.

Methods

Study design

Prior to the pandemic, we designed a sequential explanatory mixed-methods study to understand barriers to prompt TB diagnosis in Lima, Peru. However, after enrolling half the cohort of TB patients during the first year of the pandemic, we realized that the pandemic's effect on the health system was causing delays in diagnosis. Therefore, we delayed enrollment of the second half of the cohort until a year after the study start date in hopes that health services would have normalized, allowing us to quantify the effect of the acute stage of the pandemic. We performed quantitative analysis of surveys to assess differences in TB diagnostic experiences between the two periods and qualitative analysis of interviews to explain these differences. Although the original study design was sequential, we used a convergent approach to integrating quantitative and qualitative information on the impact of the pandemic since this was not an original study objective and the quantitative results did not inform qualitative data collection on this topic.

Study setting

Our study took place in Carabayllo, a district on the periphery of Peru's capital Lima. Peru has an estimated TB incidence of 116 per 100,000 population and the second-highest TB burden in the Americas. Peru's health system was greatly impacted by the COVID-19 pandemic [12], with health care visits for other conditions decreasing by 64% [13] and TB diagnoses decreasing by 25% in 2020 [1]. The first case of COVID-19 was detected in March of 2020, with increasing cases by April. The first wave of pandemic peaked in August 2020 and the second wave in March–April 2021 [14]. Vaccines became available in February 2021, and half the population had received at least one dose by September [15]. As of May 2022, Peru had experienced the highest reported cumulative population mortality rate from COVID-19 in the world, with deaths concentrated during the first and second waves, prior to widespread vaccine availability [16].

Quantitative data collection and analysis

We enrolled a convenience sample of 100 adults who had recently enrolled for TB treatment at the 12 Ministry of Health primary care facilities in Carabayllo, purposively distributing enrollments across the different facilities. Patients were eligible for enrollment if they were ≥ 18 years old and had started TB treatment within the last month. We enrolled half the sample during November 2020–April 2021 (period 1) and half during October 2021–February 2022 (period 2). Period 1 was during the first year of the pandemic in Peru, encompassing the first and second waves of COVID-19. Period 2 was after widespread vaccine availability.

Structured surveys asked participants when they first felt sick with their current episode of TB and about each visit to the health system until the point where they were diagnosed with TB. For each visit, participants were asked the date of the visit and the amount of money that they spent on transport, medical procedures, and drugs. For each participant, we calculated (1) total diagnostic delay, defined as the number of weeks between symptom onset and diagnosis, (2) delay before contact with the health system, defined as the weeks between symptom onset and the first visit to a health facility, and (3) delay after contact with the health system, defined as the weeks between the first visit to a health facility and diagnosis. We also calculated total out-of-pocket expenditures, using an exchange rate of 3.7 Peruvian soles to 1 USD. We used a Wilcoxon rank-sum test to assess differences in delay and expenditures between periods, sexes, and age groups (18–34 years old versus ≥ 35 years old). Analysis was performed in SAS v9.4 (SAS Institute, Cary, NC).

Qualitative data collection and analysis

We recruited participants for in-depth interviews based on the delays that they reported during the surveys, balancing the sample in terms of long versus short delays before contact with the health system, and long versus short delays after first contact with the health system. The study team member who conducted the survey recruited participants for one-time interview lasting approximately 1 h. One or two study team members conducted each interview in Spanish in the health center or the patient's home during April–May 2021 and November 2021–January 2022. All interviewers (DA, EA, HC, SF, GM, JR, IT) were female Peruvian nurse technicians who were trained in interviewing and had no prior relationship with the participants. We interviewed 16 participants from period 1 (participants #1–16) and 10 from period 2 (participants #17–26). Twelve individuals declined interviews upon recruitment; none withdrew during the interview.

The interview guide specified probes based on the information reported during the survey, asking participants about initial symptoms, what prompted them to seek care in each instance, and what happened during each health facility visit. After recounting this pathway to diagnosis in detail, participants were asked either what factors they think led to prompt care-seeking or diagnosis or what factors they think delayed their care-seeking or diagnosis. They were also asked what interventions they believed could encourage prompt diagnosis for others in the future. We did not specifically ask about COVID-19. We planned to interview 30 patients but stopped after 26 because no new themes were emerging relating to factors that facilitated or delayed diagnosis, which we considered a sign of data saturation. Interviews were audio recorded, transcribed, and checked by the interviewer for fidelity with the help of field notes; transcripts were not returned to participants.

We used an inductive content analysis approach [17] to understand the impact of the COVID-19 pandemic on TB diagnosis. Two authors (AKM, CMY) with experience in qualitative research open-coded content related to COVID-19 or the pandemic in five transcripts (in Spanish), resolved discrepancies by consensus, and applied the resulting codebook to the remaining transcripts. Coding was done manually in Microsoft Word. We analyze the coded data, grouping themes into higher-level categories using an iterative approach. Findings were not shared directly with participants but will be disseminated via public community-oriented presentations. Strategies to ensure analytic rigor included having two coders independently performing the initial open-coding to develop the codebook, discussing interpretations with co-authors who performed the interviews (DA, SF, IT) as well as co-authors who were not part of the interview process

(AKM, LL, CMY), and using rich verbatim data from patient interviews to illustrate findings.

Results

Comparing diagnostic delay between two periods

We enrolled 51 participants during period 1 (November 2020–April 2021) and 49 participants during period 2 (October 2021–February 2022). Participants were enrolled from all 12 health centers in Carabaylo district, with a median of 8 patients (range 4–14) per health center. Participants characteristics are shown in Table 1.

Participants enrolled during period 1 reported a median delay between symptom onset and diagnosis of 15 weeks (IQR 5–26) (Table 2). Those enrolled during period 2 reported a median delay of only 6 weeks (IQR 3–14), and the difference was statistically significant ($p=0.027$). Participants diagnosed during period 1 also reported spending significantly more in obtaining their diagnosis ($p=0.009$). Neither sex nor age was significantly associated with total delay, delay before contact with the health system, or delay after contact with the health system. Delay before contact with the health system was not associated with delay after contact with the health system.

Effect of the pandemic on TB diagnosis

Interview participant characteristics are shown in Table 1. Qualitative analysis revealed that the pandemic affected participants' care-seeking behavior and their ability to access to TB diagnostic services, particularly for participants in period 1 (Fig. 1, Additional file 1: Tables S1, S2). Once they accessed health services, many participants in both periods initially had their symptoms attributed to COVID-19, resulting in delayed TB evaluation

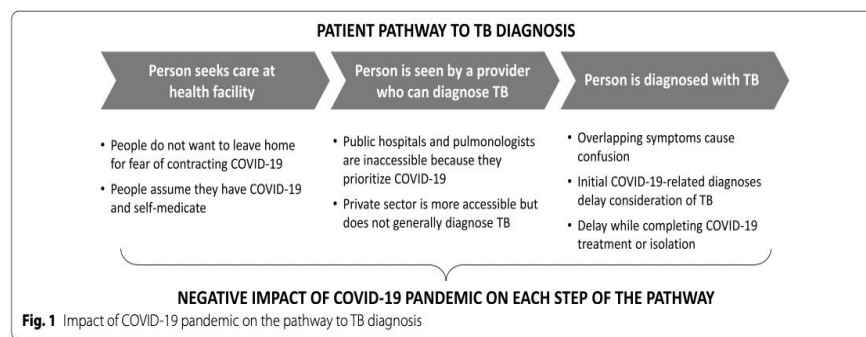
Table 1 Characteristics of patients with tuberculosis recruited for surveys (N=100) and in-depth interviews (N=26) in Lima, Peru

	Surveys (N=100)		Interviews (N=26)	
	n	(%)	N	(%)
Sex				
Female	41	(41)	14	(54)
Male	59	(59)	12	(46)
Age				
18–34	54	(54)	15	(58)
35–59	25	(25)	7	(27)
60+	21	(21)	4	(15)
TB type				
Pulmonary	80	(80)	18	(69)
Extrapulmonary	20	(20)	8	(31)

Table 2 Diagnostic delays and out-of-pocket expenditure reported by survey participants (N=100)

	Period 1* median (IQR)	Period 2* median (IQR)	Wilcoxon rank sum p-value for comparison of period 1 vs 2
Total weeks of diagnostic delay	15 (5–26)	6 (3–14)	0.027
Weeks of delay before contact with health system	4 (0–10)	4 (0–8)	0.497
Weeks of delay after contact with health system	4 (0–10)	2 (0–6)	0.165
Number of visits to health system	2 (2–4)	3 (2–5)	0.029
Amount spent on transport, visits, and medications (USD)	80 (13–222)	22 (4–61)	0.009

* Period 1 (November 2020–April 2021) was during the first year of the COVID-19 pandemic in Peru; Period 2 (October 2021–February 2022) was after most of the country had been vaccinated



and additional costs for COVID-19 treatment (Additional file 1: Table S3).

The pandemic affected care-seeking behavior

Participants described ways in which the pandemic could have delayed their seeking care for their symptoms. Some mentioned a reluctance to leave the home for fear of contracting COVID-19. Others reported initially self-medicating what they believed were COVID-19 symptoms.

"I am afraid when I leave my house, as I suffer from asthma. Thank God we still have not caught [COVID-19] in my house. But my neighbors, it has already swept through for most of them, and there are some who have died. In my aunts' house too, it has swept through my family. We just stay in my house, thank God. That's why we don't go out – I have my grandparents there who are old, and if we go out we can infect them."

(Participant #4, female, 35–59 years old)

"I was feeling bad, but my brother was self-medicating me. He was giving me pills like 'Nastizol' and 'Nastiflu' to control COVID." (Participant #24, male, 35–59 years old)

The pandemic reduced access to TB diagnostic services

The pandemic affected the health system, reducing participants' ability to access TB services. Participants described how they were unable to receive care because health facilities, particularly public hospitals, were focused on managing COVID-19 patients and consequently cut back other services. Participants also described being unable to get an appointment with a pulmonologist because the pulmonologists were working exclusively with COVID-19 patients. One participant felt that the doctor at his health center did not want to see him for fear that his symptoms might indicate COVID-19. While these experiences were described by participants in both periods, they were particularly pronounced for participants in period 1.

"From the [public health system] I did not receive good care. I was waiting there almost half a day, and no one gave me any information. They did not want to help me because everything was totally COVID."

(Participant #11, male, 18–34 years old)

"In the hospital I was delayed so much because I could not get an appointment. One day they sent me for an appointment, but then there wasn't one. So I had to wait and re-book the appointment. They

gave me a pulmonology appointment for [almost 2 months later] because there were no appointments, there were no doctors. Because of the pandemic, everything was restricted" (Participant #21, female, 35-59 years old)

Some participants described seeking care in the private sector, in some instances after failing to receive service in the public sector. However, while the private sector may have been more accessible, the private sector in Peru does not generally perform complete TB evaluations with sputum testing. Participants who had chest radiographs read as abnormal in private clinics reported being diagnosed with COVID-19 or being referred to the public sector for TB evaluation.

"All the [public] health posts, the hospitals, they were all practically closed because they only attended to people with COVID; they were closed. I went to [a public-private partnership hospital], but it was closed – they would not see patients. And I went to one of those [private] medical centers around that area, and there they gave me a chest x-ray." (Participant #2, male, 18-34 years old)

Participants received COVID-19-related diagnoses, causing additional delays and costs

Participants noted that the overlap between TB and COVID-19 symptoms was confusing to both doctors and patients. Several reported having initially been diagnosed with COVID-19 based on symptoms and/or abnormal chest radiography and given ivermectin or other treatments. This happened even for those who received a negative SARS-CoV-2 test result. Some reported doubting that they had COVID-19 but nonetheless accepting the diagnosis. A couple participants reported that doctors attributed their symptoms to side effects of the COVID-19 vaccine. After a COVID-19 diagnosis, participants reported further delays while they completed isolation or treatments prescribed for COVID-19. They also reported paying for these treatments out of pocket.

"The only symptom I had until then was a cough that would not go away, it would not go away with anything. And that is why I went – I said, 'Wow! I do not think this is COVID because I do not have a headache, body ache, or anything else.' Well, I went, and the doctor prescribed me these medications for COVID – ivermectin and all these things. And well, I took them, but I went on in the same way – they didn't do anything for me. On the contrary, I think I got worse." (Participant #2, male, 18-34 years old)
"I took the treatment, but this treatment was extending to a week – that is, from three days to a week –

and on top of that more medications, and on top of that, every time I had to pay." (Participant #6, male, 18-34 years old)

Applying lessons from the COVID-19 response to TB

When asked for suggestions of how to reduce TB diagnostic delays, multiple patients mentioned that there should be public awareness campaigns to increase knowledge of TB symptoms, similar to what had been done for COVID-19 (Additional file 1: Table S4).

"They should make campaigns that are shown on television, just like there are for COVID. They should also do this for TB, which is a disease – they should explain what the symptoms are and everything, how it is treated." (Participant #8, female, 18-34 years old)

Discussion

The COVID-19 pandemic impacted multiple steps in the pathway to care for TB patients in Lima, causing longer delays in TB diagnosis during the first year of the COVID-19 pandemic compared to after. People diagnosed during the first year of the pandemic also spent more money on accessing care, with participants describing out-of-pocket payments for COVID-19 treatments and attention in the private sector. Within the health system, the focus on the pandemic led to potentially incorrect COVID-19 diagnoses and delayed consideration of TB, as well as reduced access to hospitals and pulmonologists. As the health system recovered in the second year of the pandemic delays in TB diagnosis returned to pre-pandemic levels [18], although confusion of TB and COVID-19 signs and symptoms still complicated the diagnostic process.

Our qualitative findings show how the pandemic's impact on Peru's health system forced people affected by TB to suffer through prolonged illness, repeated attempts to access diagnostic services, and misdiagnoses. While we are not aware of other qualitative studies focused on the pandemic's impact on patients' experiences during the TB diagnostic process, patients who were already receiving treatment for TB have reported difficulty accessing health services for treatment monitoring [10]. In addition, a survey of health care workers from 64 countries found that most felt that people with TB and HIV faced greater challenges accessing health services during the pandemic, with reduced mobility and health facility closures frequently stated as reasons [19]. While the pandemic's effects on TB-associated mortality have not yet become clear [20], increased deaths from cardiovascular disease [21, 22], neonatal deaths [23], and deaths

attributable to delays in accessing medical care during the pandemic [24] have been reported in various countries. Thus, it is an important lesson for future public health emergencies that changes to health system priorities and procedures should consider who may be harmed as well as who will benefit.

Our finding that the initial phase of the COVID-19 pandemic was associated with longer delays in TB diagnosis is consistent with reports from other countries that showed that patients experienced longer overall delays during the pandemic compared to before [2–5]. In most studies that distinguished between delay before and after contact with the health system, the former was far longer than the latter; in these studies, the average delay after entering the health system was generally under a week, even during the pandemic, and overall delay was driven by the delay in accessing health services [2, 3, 5]. However, in our study, many patients experienced substantial delays in receiving a TB diagnosis after accessing health services—an average of 4 weeks during the first year of the pandemic and 2 weeks in the period after. Interestingly, a study from Burkina Faso found that the average time to TB diagnosis once people entered the health system decreased substantially during the pandemic, with possible explanations including increased access to molecular diagnostics and increased TB screening as a means of ruling out a COVID-19 diagnosis [25]. Thus, it is possible for a public health emergency such as the COVID-19 pandemic to have beneficial effects for people with other health conditions if the emergency response ultimately strengthens the health system.

The difficulty of differentiating TB from COVID-19 symptoms and the instances of potentially incorrect COVID-19 diagnoses reported by participants in our study suggests the importance of integrated evaluation in places where both conditions are common. Models for integrated screening have been reported from multiple countries [26–28], and the Peruvian Ministry of Health has recently established an integrated evaluation algorithm for people with respiratory symptoms. Implementing integrated programs requires not only training providers in these algorithms, but also investment in robust testing capacity for both conditions. In particular, access to rapid SARS-CoV-2 testing is necessary so that a negative test can quickly help doctors focus on alternative diagnoses.

The major limitation of our study is that it was not originally designed to assess the impact of the COVID-19 pandemic on TB diagnosis, so this question was not specifically probed during interviews. However, the fact that so many patients described ways in which the pandemic impacted their pathway to diagnosis without

being asked underscores the importance of our findings. Another limitation is that quantitative analyses of diagnostic delay are dependent on patient recall of when symptoms started, and recall can be imperfect, particularly when symptoms started a long time before diagnosis. However, the in-depth interviews conducted corroborated the details of the pathway to care for a large subset of patients, suggesting that recall of this major life experience is accurate immediately following diagnosis. Finally, we did not collect data on many patient characteristics (e.g. income, specific symptoms) in the quantitative survey, limiting our ability to assess differences between patient groups.

In conclusion, our findings serve as a warning about unintended negative effects of health system responses to the COVID-19 pandemic on people affected by TB. In addition, they suggest several ways in which services can be improved. The information dissemination methods used to rapidly create high public awareness about COVID-19 symptoms could be used to improve TB awareness and promote care-seeking behavior. In addition, training doctors in both the public and private sectors to use clear diagnostic algorithms for people with respiratory systems can help avoid delay in considering a TB diagnosis. As countries exit the acute phase of the COVID-19 pandemic, it is important to rebuild health systems to restore and improve services for TB and other conditions while maintaining capacity to manage COVID-19.

Supplementary Information

The online version contains supplementary material available at <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07832-2>.

Additional file 1: Table S1. Example quotations showing how the pandemic affected care-seeking behavior. **Table S2.** Example quotations showing how the pandemic reduced access to diagnostic services. **Table S3.** Example quotations showing how patients received COVID-19-related diagnoses, leading to delays and costs. **Table S4.** Example quotations showing how patients felt that tactics for raising COVID-19 awareness should be applied to TB.

Acknowledgements

We gratefully thank the study participants who took the time to share their experiences with us.

Author contributions

CMY and LL conceptualized the study. AKM, LL, and JJ oversaw study administration and supervision. DA, HC, ED, SF, GM, JR, and IT performed data collection. AKM and CMY conducted the analysis and wrote the first draft of the manuscript, which all other authors revised critically for content. All authors read and approved the final manuscript.

Funding

This work was supported by the National Institutes of Health (DP2MD015102 to CMY). The funder had no role in the design, analysis, or writing of this study. The content is solely the responsibility of the authors and does not necessarily represent the official views of the funder. The authors declare no conflicts of interest.

Availability of data and materials

All data supporting the current study are available in the supplemental files or the Harvard Dataverse repository (<https://doi.org/10.7910/DVN/ZDMH23>).

Declarations**Ethics approval and consent to participate**

This study was conducted in accordance with the U.S. Health and Human Services regulations for the protection of human subjects (HHS 45CFR 46). All participants were enrolled with written informed consent. This study was approved by the institutional review boards of Mass General Brigham (protocol 2019P003679) and the Universidad Peruana Cayetano Heredia (protocol 19022).

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

The authors declare no competing interests.

Author details

¹Socios En Salud Sucursal Peru, Lima, Peru. ²Department of Global Health and Social Medicine, Harvard Medical School, Boston, MA, USA. ³Division of Global Health Equity, Brigham and Women's Hospital, Boston, MA, USA.

Received: 14 June 2022 Accepted: 2 November 2022

Published online: 09 November 2022

References

- World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2021. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2021.
- Di Gennaro F, Gualano G, Timelli L, Vittozzi P, Di Bary V, Libertone R, et al. Increase in tuberculosis diagnostic delay during first wave of the COVID-19 pandemic: data from an Italian Infectious Disease Referral Hospital. *Antibiotics (Basel)*. 2021;10(3):272.
- Wang X, He W, Lei J, Liu G, Huang F, Zhao Y. Impact of COVID-19 pandemic on pre-treatment delays, detection, and clinical characteristics of tuberculosis patients in Ningxia Hui Autonomous Region, China. *Front Public Health*. 2021;9: 644536.
- Gandhi AP, Kathirvel S, Rehman T. Effect of COVID-19 lockdown on the pathway of care and treatment outcome among patients with tuberculosis in a rural part of northern India: a community-based study. *J Rural Med*. 2022;17(2):59–66.
- Yakupogullari Y, Ermis H, Kazgan Z, Otlu B, Bayindir Y, Gulbas G, et al. Diagnostic and treatment outcomes of patients with pulmonary tuberculosis in the first year of COVID-19 pandemic. *East Mediterr Health J*. 2022;28(9):682–9.
- Cilloni L, Fu H, Vesga JF, Dowdy D, Pretorius C, Ahmedov S, et al. The potential impact of the COVID-19 pandemic on the tuberculosis epidemic: a modelling analysis. *EClinicalMedicine*. 2020;28: 100603.
- Hogan AB, Jewell BL, Sherrard-Smith E, Vesga JF, Watson OJ, Whittaker C, et al. Potential impact of the COVID-19 pandemic on HIV, tuberculosis, and malaria in low-income and middle-income countries: a modelling study. *Lancet Glob Health*. 2020;8(9):e1132–41.
- Mwamba C, Kerkhoff A, Kaguije M, Lungu P, Muyoyeta M, Sharma A. Diagnosed with TB in the era of COVID-19: patient perspectives in Zambia. *Public Health Action*. 2020;10(4):141–6.
- Dos Santos FL, Souza LLL, Bruce AT, Crispim JDA, Arroyo LH, Ramos ACV, et al. Patients' perceptions regarding multidrug-resistant tuberculosis and barriers to seeking care in a priority city in Brazil during COVID-19 pandemic: a qualitative study. *PLoS ONE*. 2021;16(4): e0249822.
- Addo J, Pearce D, Metcalf M, Lundquist C, Thomas G, Barros-Aguirre D, et al. Living with tuberculosis: a qualitative study of patients' experiences with disease and treatment. *BMC Public Health*. 2022;22(1):1717.
- Toure AA, Magassouba AS, Camara G, Doumbouya A, Cisse D, Barry I, et al. Health-related quality of life of tuberculosis patients during the COVID-19 pandemic in Conakry, Guinea: a mixed methods study. *Trop Med Infect Dis*. 2022;7(9):224.
- Cardenas-Escalante J, Fernandez-Saucedo J, Cubas WS. Impact of the COVID-19 pandemic on tuberculosis in Peru: are we forgetting anyone? *Enferm Infect Microbiol Clin (Engl Ed)*. 2022;40(1):46–7.
- Linares EN. The pandemic and health systems in Latin America: the case of Peru. Lima, Peru: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2020. https://www.campusvirtualsp.org/sites/default/files/la_pandemia_y_los_sistemas_de_salud_en_america_latina_el_caso_peru.pdf. Accessed 29 May 2022.
- World Health Organization. Peru Situation Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2022. <https://covid19.who.int/region/amro/country/pe>. Accessed 29 May 2022.
- Ritchie H, Mathieu E, Rod s-Guirao L, Appel C, Giattino C, Ortiz-Ospina E, et al. Coronavirus Pandemic (COVID-19); 2020. Published online at: <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations?country=>. Accessed 29 May 2022.
- World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2022 <https://covid19.who.int/?mapFilter=deaths>. Accessed 29 May 2022.
- Hsieh H-F, Shannon SE. Three approaches to qualitative content analysis. *Qual Health Res*. 2005;15(9):1277–88.
- Bonadonna LV, Saunders MJ, Guio H, Zegarra R, Evans C. Socioeconomic and behavioral factors associated with tuberculosis diagnostic delay in Lima, Peru. *Am J Trop Med Hyg*. 2018;98(6):1614–23.
- Khan MS, Rego S, Rajal JB, Bond V, Fatima RK, Isani AK, et al. Mitigating the impact of COVID-19 on tuberculosis and HIV services: a cross-sectional survey of 669 health professionals in 64 low and middle-income countries. *PLoS ONE*. 2021;16(2): e0244936.
- Dowdy DW. Has the COVID-19 pandemic increased tuberculosis mortality? *J Infect Dis*. 2022;227(2):165–6.
- Wadhwa RK, Shen C, Gondi S, Chen S, Kazi DS, Yeh RW. Cardiovascular deaths during the COVID-19 pandemic in the United States. *J Am Coll Cardiol*. 2021;77(2):159–69.
-  elutkien  J,  erlinskait -Bajor  K, Bajoras V, V sinski n  R, Lizaitis M, Budrys P, et al. Collateral effect of the COVID-19 pandemic on cardiology service provision and cardiovascular mortality in a population-based study: COVID-COR-LT. *Clin Res Cardiol*. 2022;111(10):1130–46.
- Jensen C, McKerrow NH. Child health services during a COVID-19 outbreak in KwaZulu-Natal Province, South Africa. *S Afr Med J*. 2020;111(2):114–9.
- Pell R, Suvarna SK, Cooper N, Rutty G, Green A, Osborn M, et al. Coronal postmortem reports and indirect COVID-19 pandemic-related mortality. *J Clin Pathol*. 2022. <https://doi.org/10.1136/jclinpath-2021-208003>.
- Diallo A, Combar  A, Veronese V, Dahourou DL, Ouedraogo S, Traore IT, et al. Delays in TB diagnosis and treatment initiation in Burkina Faso during the COVID-19 pandemic. *Trop Med Infect Dis*. 2022;7(9):237.
- Chan G, Triasih R, Nababan B, du Cros P, Wilks N, Main S, et al. Adapting active case-finding for TB during the COVID-19 pandemic in Yogyakarta, Indonesia. *Public Health Action*. 2021;11(2):41–9.
- Malik AA, Hussain H, Maniar R, Safdar N, Mohiuddin A, Riaz N, et al. Integrated tuberculosis and COVID-19 activities in Karachi and tuberculosis case notifications. *Trop Med Infect Dis*. 2022;7(1):12.
- Tovar MA, Puma D, Palomino S, Peinado J, Llanos F, Martinelli C, et al. Integrated screening and testing for TB and COVID-19 in Peru. *Public Health Action*. 2022;12(1):7–9.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

I. DISCUSIÓN

La pandemia de la COVID-19 ha sido causante del mayor desastre de la salud global del último siglo¹. La disrupción económica y social causada por la pandemia ha sido devastadora y con un gran impacto negativo en la salud, ya que se produjeron muchas muertes en exceso, dando lugar a una reducción de la esperanza de vida al nacer de más de un año y medio. Tal reversión de la esperanza de vida mundial a esta escala no tenía precedentes desde principios de la década de 1960².

Asimismo, las evidencias muestran que la pandemia alteró de forma significativa el funcionamiento y la entrega de los servicios de salud en todos los países, pero con mayor impacto en los países en desarrollo. Dicha alteración no sólo se debió a los efectos directos de la pandemia, sino que también ocasionó dificultades en la capacidad de respuesta para otros problemas de salud, tanto agudos como crónicos³. La pandemia de la COVID-19 visibilizó las brechas existentes en los sistemas de salud, e interrumpió los servicios preventivos y curativos para las enfermedades transmisibles y no transmisibles, ya sea porque los servicios tuvieron que cerrar o estuvieron concentrados en la atención de casos COVID-19 o con sospecha, o porque los pacientes tampoco acudieron a sus controles y citas por miedo o por la ansiedad que experimentaron sobre todo durante los picos agudos de la pandemia³⁻⁵.

Antes de la pandemia de la COVID-19, la TB llegó a ser la enfermedad infecciosa más mortal del mundo. Tras dos años de interrupciones en los servicios de salud

debido a la pandemia de la COVID-19, la OMS en su último reporte global de TB publicado el año 2023, resaltó que la situación ha empezado a revertirse respecto al número de personas muriendo o enfermándose de TB, aunque aún permanece como la segunda causa de muerte por un agente infeccioso después de la COVID-19. Dicho reporte global indica que el año 2022 se identificaron 7.5 millones casos nuevos de TB, siendo el número más alto de casos TB reportados por año desde que la OMS empezó el monitoreo global de TB en 1995, pero aún con una brecha de detección de 25% de casos⁶.

Superar esta situación requiere de un gran liderazgo político de alto nivel, del incremento en las inversiones e innovaciones para mejorar la atención de la TB, de rápidas adopciones de las nuevas recomendaciones TB de la OMS en los servicios de salud, de acciones aceleradas y de una importante colaboración multisectorial⁷.

Perú no fue la excepción ante el impacto de la pandemia de la COVID-19 y, a pesar de haber sido uno de los primeros países de América Latina en implementar medidas severas de aislamiento y restricciones, la expansión del virus SARS-COV-2 fue inevitable, con un rápido incremento de casos confirmados de COVID-19 desde marzo 2020 (cuando se reportó el primer caso)⁸. Parte del problema en el país fue debido a que nuestro sistema de salud ya venía trabajando por décadas con muchas limitaciones y cuando llegó la pandemia de COVID-19 no estaba preparado para manejar sobrecargas adicionales. Si solo vemos la inversión en salud, resalta que el gasto en salud del Perú sólo subió de 4% (1995) a 5.5% (2017), relacionado al producto bruto interno, lo que significó, entre otras razones, que

pocos hospitales o centros de salud fueron construidos para compensar el crecimiento poblacional de las últimas décadas⁹.

Entonces, como hemos visto, los servicios de salud fueron altamente impactados, repercutiendo en la atención de los pacientes por diferentes problemas de salud, observándose al inicio de la pandemia una significativa disminución de la capacidad del sistema de salud peruano para proporcionar atenciones de salud¹⁰⁻¹¹. Tal es el caso de las enfermedades crónicas, donde Villarreal-Zegarra y colaboradores evaluaron el impacto de la pandemia de COVID-19 en el Perú entre los años 2016 y 2022 en servicios de salud para personas con enfermedades crónicas y encontraron una significativa caída en el número de usuarios por mes, sobre todo en pacientes con diabetes mellitus y pacientes con enfermedad pulmonar crónica¹¹.

Este panorama también ocurrió con las enfermedades infecciosas, resaltando la situación de la TB, pues previo a la pandemia se reportaron en el Perú 32,970 casos TB (año 2019), en tanto al año siguiente la cifra reportada sólo fue de 24,296 casos TB (2020)¹², lo que significó una disminución del 26% en la notificación de casos TB, y que concuerda con la caída del 25-30% en las notificaciones de países de alta carga de TB como India, Indonesia y Filipinas, reportada por la Organización Mundial de la Salud⁶. Incluso, Fast y colaboradores reportaron una disminución de casos TB de 17.7% durante la pandemia en establecimientos penitenciarios del Perú¹³.

Esta disminución de casos es ya un gran problema, pues la TB se trata de una enfermedad infecto-contagiosa y que desafortunadamente tiene al Perú como uno de los líderes en carga de TB y de TB-MDR de la región de las Américas y del mundo⁶, y que al existir demora en el diagnóstico de la enfermedad, la probabilidad de muerte relacionada a TB se incrementó hasta un 5%, tal como reporta Martin-Hughes, a diferencia de Indonesia (donde la probabilidad de muerte por TB sólo aumentó 3%) y de Kyrgystan, Malawi y Mozambique (con un incremento de probabilidad de muerte por TB de sólo 1%)¹⁴. Además, retrasarse en diagnosticar esta enfermedad, perpetua la transmisión de TB en la comunidad y convierte en un gran desafío su eliminación¹⁵.

Por ello, abordar el retraso diagnóstico de TB, así como las barreras o facilitadores de esta demora sobre todo en un momento tan difícil como lo fue la pandemia de la COVID-19 es clave para plantear alternativas que preparen a las mismas comunidades y fortalezcan el sistemas de salud, y así estar mejor preparados para futuros eventos similares.

Empecemos describiendo que diagnosticar TB no es tarea fácil, sobretodo porque por décadas las herramientas diagnósticas para esta enfermedad han sido muy limitadas. Durante muchos años, los servicios de salud basaron el diagnóstico de TB en la baciloscopia o microscopia, una prueba de muy baja sensibilidad, a partir de una muestra de esputo proporcionada por una persona con síntomas respiratorios (clásicamente tos con expectoración por más de dos semanas). Pero, hoy existen mejores algoritmos diagnósticos, que incluso incluyen el uso de la

inteligencia artificial y de pruebas moleculares de diagnóstico con mejor sensibilidad¹⁶⁻¹⁷, y que además han aumentado la proporción de la detección de TB incluyendo un mayor porcentaje de casos TB que aún son asintomáticos, pero que tienen pruebas de descarte que sugieren una enfermedad tuberculosa activa¹⁸⁻¹⁹. Mencionamos lo anterior para destacar que en este estudio la detección de TB se basó en la baciloscopia, que es la prueba aún disponible dentro de los servicios locales de TB del país y de Carabayllo, lugar donde se realizó el estudio. Por ello, es importante señalar que el tiempo de demora para el diagnóstico de TB que encontramos durante el segundo año de la pandemia de 6 semanas (o de 42 días), es similar a lo reportado por la literatura en otros países de limitados recursos. Por ejemplo, en una revisión sistemática publicada por Jing y colaboradores y que incluyó 124 artículos publicados entre los años 2008 y 2018 de investigaciones realizadas en 19 países de alta carga de TB de 3 continentes (14 países de ingresos bajos y medio-bajos, y 5 países de ingresos medio-altos y altos), encontró también un retraso de 42 días en los países de ingresos bajos y medio-bajos, y de 28 días en los países de ingresos medio-altos y altos, siendo también mucho mayor el retraso desde que el paciente inició síntomas y acudió al centro de salud respecto al tiempo de diagnóstico una vez que el paciente ya había llegado al centro de salud. Entre las variables asociadas a un mayor retraso diagnóstico destacó ser de sexo femenino (OR 1.48, IC95%:1.09-1.98, $p=0.01$) y residir en zonas rurales (OR 1.75, IC95%:1.01-2.94, $p=0.02$). Y si solo nos enfocamos en el momento en que el paciente inició síntomas y acudió por una atención, el retraso diagnóstico estuvo asociado a factores de riesgo individuales, interpersonales y comunitarios, tales como el pobre conocimiento de la TB, largas vías de búsqueda de atención

navegando entre los sistemas de atención públicos y privados, el estigma percibido hacia el paciente y hacia la enfermedad, razones de inseguridad financiera y pobre acceso al cuidado de la salud (por falta de recursos económicos del paciente y tener que navegar en complejos procedimientos administrativos de los servicios de salud)²⁰.

Asimismo, Ayandeyi y colaboradores, realizaron otra revisión sistemática y evaluaron 36 artículos publicados para identificar las barreras que interfirieron con el acceso al diagnóstico de TB atendidos el año 2019 previo a la pandemia, y encontró que dicho retraso estuvo asociado a un pobre conocimiento de la TB en la comunidad, los exorbitantes costos de transporte para acudir al centro de salud, los desafíos en la colección de las muestras de esputo, la larga distancia al centro de salud, las limitaciones de género, la falta de descentralización de servicios diagnósticos, el tener que pagar algunas pruebas diagnósticas, la limitada cantidad de personal en el centro de salud, los factores socio-económicos del paciente, el miedo y el estigma hacia la TB, y hacer un diagnóstico inicial errado²¹.

Del mismo modo, en el sur de India, Balasubramnian y colaboradores, evaluaron a 129 pacientes diagnosticados de TB en el año 2016, y encontraron que el retraso por parte del paciente (desde que tenía síntomas hasta su arribo al centro de salud) y por parte del servicio de salud (desde que el paciente llegó al servicio y fue diagnosticado de TB) fue de 25 y 22 días respectivamente. Haber recibido tratamiento inicial en una farmacia particular (aOR: 5.217), tener una ocupación poco calificada (aOR = 3.717), ser de sexo femenino (aOR = 3.467), no haber

escuchado previamente de la TB (aOR = 3.410), y bajo nivel educativo (aOR = 2.774) fueron predictores independientes de retraso diagnóstico por parte del paciente. En tanto que haber visitado a dos o más médicos (aOR = 5.855), haber visitado a un médico no graduado (aOR = 3.650) fueron predictores independientes de retraso diagnóstico por parte de los servicios de salud²².

Ahora, el incremento de la demora diagnóstica de TB en el artículo presentado durante la fase aguda de la pandemia fue más del doble del tiempo regular en el Perú (subió de 6 a 15 semanas de retraso diagnóstico). Dicho retraso debido a la pandemia también fue reportado por la mayoría de países, tal como resalta Zhang y colaboradores, que destaca la influencia de la COVID-19 en el retraso diagnóstico de TB pulmonar en Tianjin, China, y encontró en 358 pacientes diagnosticados con TB durante la pandemia entre junio y noviembre de 2020 que 61 (17%) reportaron postponer acudir por primera vez a un centro de salud debido precisamente a la pandemia, y de ellos 35 (57%) postpusieron esta visita por más de 30 días, 8 (13%) entre 14 y 29 días, 7 (12%) entre 7 y 13 días, y 11 (18%) menos de 7 días. Las razones reportadas para postponer la visita al centro de salud fueron: 39 (64%) por temor, 5 (8%) por las medidas de aislamiento (ej. restricciones de tránsito y del transporte), 9 (14.8%) por la percepción de insuficientes servicios de TB (ej. difícil conseguir una cita en el centro de salud) y 12 (20%) porque acudieron a una cita, pero para descartar COVID-19. Además, el sexo femenino (aOR: 2.0, IC95%: 1.1-3.7), la historia previa de haber recibido tratamiento anti-TB (aOR: 3.2, IC95%: 1.4-7.6), y el diagnóstico de TB durante el momento de mayor atención de la COVID-19 en el primer nivel de atención (aOR: 3.2, IC95%:

1.7-6.2), fueron variables que se asociaron con postponer el acudir por una atención a un establecimiento de salud²³.

También Han y colaboradores, realizaron una evaluación del retraso diagnóstico de TB durante la pandemia en California, USA, y encontró que de 58 pacientes con COVID-19 y TB, 43% experimentaron un retraso en el diagnóstico de TB, además que una alta proporción (43%) requirieron hospitalización debido a la TB. Se encontró que la media de tiempo entre el inicio de los síntomas el diagnóstico de TB fue de 29 días (rango intercuartil: 5.0-95.0), y que 22 (43%) pacientes tuvieron un retraso diagnóstico de más de 30 días (mediana 95.0, rango intercuartil: 60.0-117.0 días) entre el inicio de los síntomas y la primera consulta en la clínica de TB. Además, los pacientes con diagnóstico tardío tuvieron indicadores de TB más severa (con baciloscopia positiva, con cavidades en las imágenes de rayos X, o con enfermedad pulmonar diseminada) que aquellos sin diagnóstico tardío (86% vs. 55%, $p=0.02$). También, el retraso en el diagnóstico de TB fue mayor entre las personas con COVID-19 diagnosticadas en períodos de elevada incidencia (tasa de más de 15 casos por 100 mil personas) que en períodos sin elevada incidencia de COVID-19 (82% vs 55%, $p=0.05$)²⁴.

Como vemos en este artículo, la pandemia de la COVID-19 retrasó el diagnóstico de TB tanto para que los pacientes acudan a los servicios de salud, como que una vez en los servicios de salud, los pacientes se realicen las pruebas que confirmen o descarten el diagnóstico de TB. Ahora, sí debe llamarnos la atención que, al ser ambas enfermedades infectocontagiosas por vía respiratoria y con síntomas

similares²⁵⁻²⁷, se debió aprovechar la oportunidad para consolidar la infraestructura de los laboratorios de diagnóstico²⁸, así como la búsqueda conjunta de ambas infecciones. Esto último, en Perú recién ocurrió luego de la segunda ola de la pandemia, cuando ya en otros países²⁹⁻³⁰ e incluso propias experiencias locales alertaron de la oportunidad de hacer sinergias y de búsqueda conjunta de TB en las comunidades afectadas por la COVID-19³¹.

Además, se supone que el cambio en la metodología diagnóstica de laboratorio (de baciloscopia a pruebas moleculares) que ahora recomienda la OMS, debería ser un paso importante para disminuir el tiempo del retraso sobre el diagnóstico y el inicio del tratamiento en las personas afectadas por TB. Esto lo reporta Lee y colaboradores, donde a través de un metaanálisis que incluyó a 45 estudios (26 sobre TB drogossensible – TB-DS- y 20 sobre TB drogoresistente – TB-DR), encontraron que para la TB-DS, el uso de GeneXpert redujo el retraso diagnóstico en 1.79 días (IC95%: 0.27-3.85 días) y el inicio de tratamiento en 2.55 días (IC95%: 0.54-4.56 días) en comparación con la baciloscopia; y en el caso de los TB-DR, usando la prueba GenoType redujo el retraso diagnóstico en 40.09 días (IC95%: 26.82-53.37 días) y el inicio de tratamiento en 45.32 días (IC95%: 30.27-60.37 días) en comparación nuevamente con la baciloscopia³².

Este reporte que analiza el retraso diagnóstico de TB desde la perspectiva de los mismos pacientes termina siendo clave, pues además de los factores asociados a los servicios de salud, busca describir explicaciones en los propios pacientes, en su familia y en su comunidad.

Desde el lado de los servicios, las limitaciones de atención por concentrarse en o priorizar la COVID-19, el temor del mismo personal de salud de contagiarse de COVID-19, el acceso a servicios privados que no ofrecen un adecuado diagnóstico de TB, o el manejo inadecuado de los pacientes TB siendo tratados inicialmente como casos de COVID-19, resaltaron como los hallazgos más relevantes de este reporte. En tanto, desde el lado de los pacientes, el miedo/temor a contagiarse de COVID-19, o asumir otro tipo de diagnóstico como COVID-19 e incluso automedicarse, fueron los hallazgos principales (Tablas 1, 2, 3, 1S, 2S, 3S y 4S, y Figura 1). Esta información concuerda con otros estudios que también analizan el comportamiento de los pacientes, tales como:

Stop TB Partnership, la agencia de TB de las Naciones Unidas probablemente publicó uno de los reportes más importantes del impacto de la COVID-19 a la epidemia de TB, pero desde la perspectiva comunitaria. Pacientes con TB de Kenia y de la India, ambos países en el ranking de los 30 países de más alta carga de TB del mundo, indicaron como barreras claves la dificultad para encontrar transporte para acceder a la atención de TB, los cambios en los servicios de TB y el miedo a contraer COVID-19 durante las visitas de atención a los establecimientos de salud. Además, las personas con TB también reportaron que experimentaron un mayor estigma debido a la similitud entre los síntomas de ambas enfermedades respiratorias, así como también una mayor necesidad de apoyo no médico inmediato, incluyendo apoyo nutricional, económico y psicosocial³³.

Mbunka y colaboradores, evaluaron el impacto de la pandemia de la COVID-19 en servicios de TB pediátricos de dos países, Camerún y Kenia, y encontraron desde la perspectiva de los cuidadores de los pacientes que lo más saltante fue el miedo y la ansiedad causada por la COVID-19. Dicho miedo fue motivado por el estigma relacionado a la COVID-19, lo que afectó la capacidad de buscar un descarte de TB debido a la similitud de síntomas con la TB. Asimismo, la conducta de los pacientes por buscar atención médica, también se vio afectada, pues muchos cuidadores evitaron los servicios de salud debido al miedo de contagiarse de la COVID-19³⁴.

Incluso, una reciente revisión sistemática publicada y que incluye estudios de la India publicados entre los años 2000 y 2023, sobre el cumplimiento de la cascada de atención TB en la India, destaca como barreras y causantes del retraso diagnóstico de TB a la falta de conocimiento sobre la enfermedad y a barreras estructurales (como los desafíos para el transporte al establecimiento de salud)³⁵.

A pesar de lo anterior, es preciso resaltar que nuestro estudio inicialmente fue pensado en desarrollar nuevos enfoques para la medición del impacto de intervenciones basadas en la comunidad sobre la TB. Por ello, inicialmente planteamos un diseño secuencial de métodos mixtos (primero la investigación cualitativa y luego la cuantitativa) para entender las barreras para un diagnóstico oportuno de TB en Lima, Perú. Pero, dado que el estudio coincidió con el primer año de la pandemia, después de enrolar a la mitad de la cohorte de pacientes TB, nos dimos cuenta de que, como parte de los efectos negativos de la pandemia al

sistema de salud, esta había causado retrasos en el diagnóstico de los casos de TB. Por dicha razón, decidimos retrasar el enrolamiento de la segunda mitad de la cohorte hasta luego de un año después del inicio del enrolamiento inicial con la esperanza que para ese momento los servicios de salud se habrían normalizado y eso nos permitiría cuantificar el efecto de la etapa aguda de la pandemia respecto al retraso en el diagnóstico de la TB. Entonces, aunque el estudio original tuvo un diseño secuencial, cambiamos a un diseño convergente o concurrente, lo que nos permitió integrar la información cuantitativa y cualitativa en ambos períodos del estudio.

En suma, en el camino de cuidado de enfermedades como la TB, es importante además de ofrecer mejores alternativas diagnósticas desde los servicios de salud y más resiliencia de los mismos, empoderar a los pacientes y a la comunidad con educación e información sobre la TB, siendo por tanto necesario desarrollar programas que incrementen la conciencia hacia la TB. Además, oportunidades de sinergias con otras infecciones respiratorias deberían ser aprovechadas al máximo, sobre todo en el primer nivel de atención de salud, primer lugar donde las comunidades en riesgo deberían acudir en búsqueda de atención de salud. La experiencia de la COVID-19 también debería servir para tomar conciencia de la importancia de contar con servicios de salud fortalecidos.

II. CONCLUSIONES

La pandemia de la COVID-19 provocó una disrupción del sistema de salud sin precedentes, sobre todo en los países con sistemas de salud débiles e ineficientes³⁶⁻³⁷. Siendo el Perú uno de los países del mundo más afectados por la COVID-19³⁸ y uno de los países de alta carga de TB y TB multidrogorresistente⁶, realizamos este estudio de investigación para evaluar el impacto de la pandemia de la COVID-19 relacionado al retraso del diagnóstico de la TB en los servicios públicos de salud del primer nivel de atención de salud, desde la perspectiva y experiencias de pacientes peruanos afectados por TB.

Nuestros hallazgos destacan que la pandemia afectó, sobre todo en el primer año de la pandemia, el comportamiento de búsqueda de atención por parte de los pacientes y la capacidad de los pacientes de acceder a los servicios de diagnóstico de TB. Entonces, esto sirve como una advertencia sobre los efectos negativos no deseados de las respuestas del sistema de salud a la pandemia de COVID-19 en enfermedades como la tuberculosis, pero también como consecuencia de la limitada información que recibe la comunidad sobre esta enfermedad. Por ello, se sugiere que los métodos de información y comunicacionales utilizados para crear rápidamente una alta conciencia pública sobre el problema y los síntomas de COVID-19 podrían usarse también para mejorar la conciencia sobre la tuberculosis y de esta manera promover el comportamiento de pronta búsqueda de atención. Además, capacitar a los médicos tanto de los sectores públicos como privados en la forma de diagnosticar TB utilizando los mejores y nuevos algoritmos de

diagnóstico para las personas con problemas respiratorios podría disminuir las demoras relacionadas con el diagnóstico de tuberculosis. A medida que los países van superando la pandemia de la COVID-19, es importante que sigan fortaleciendo los sistemas de salud, aprovechando toda la infraestructura y capacidades creadas para combatir la pandemia, pero ahora al servicio del combate de la tuberculosis y de otros problemas respiratorios.

III. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Naseer S, Khalid S, Parveen S, Abbass K, Song H, Achim M.** COVID-19 outbreak: Impact on global economy. *Front Public Health* 2022; 10: 1009393. doi: 10.3389/fpubh.2022.1009393.
2. **Pirlea F, Sizuki E.** The impact of COVID-19 on global health. *World Bank Blogs*. Published: July 26, 2023 (Access date: August 11, 2024). Available in: <https://blogs.worldbank.org/en/opendata/impact-covid-19-global-health>
3. **Haileamlak A.** The impact of COVID-19 on health and health systems. *Ethiop J Health Sci* 2021; 31(6): 1073-1074. doi: 10.4314/ejhs.v31i6.1.
4. **World Health Organization.** Attacks on health care in the context of COVID-19. Geneva: WHO; [Sep 20, 2021]. <https://www.who.int/newsroom/feature-stories/detail/attacks-on-healthcare-in-the-context-of-covid-19>.
5. **World Health Organization.** COVID-19 significantly impacts health services for noncommunicable diseases. Geneva: WHO; [September 19, 2021]. <https://www.who.int/newsroom/detail/01-06-2020-covid-19-significantly-impacts-health-services-for-noncommunicable-diseases>.
6. **World Health Organization.** Global Tuberculosis Report 2023. Geneva: World Health Organization; 2023. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

7. **Kasaeva T, Dias HM, Pai M.** Fast-tracking progress to End TB: high-level opportunities for investment and action. *Lancet* 2023; 401(10381): 975-978.doi:10.1016/S0140-6736(23)00460-9.
8. **Schwalb A, Seas C.** The COVID-19 pandemic in Peru: What went wrong?. *Am J Med Trop Med Hyg* 2021; 10(4): 1176-1178.doi:10.4269/ajtmh.20-1323.
9. **Neelsen S, O'Donnell O.** Progressive universalism?. The impact of targeted coverage on health care access and expenditures in Peru. *Health Econ* 2017; 26:e179-e203.
10. **Villarreal-Zegarra D, Segovia-Bacilio P, Paredes-Angeles R, Vilela-Estrada AL, Caverio V, Diez-Canseco F.** Provision of community mental health care before and during the COVID-19 pandemic: A time series analysis in Peru. *Int J Soc Psyc* 2023; 69(8): .doi:10.1177/00207640231185026.
11. **Villarreal-Zegarra D, Bellido-Boza L, Erazo A, Pariona-Cardenas M, Valdivia-Miranda P.** Impact of the COVID-19 pandemic on the services provided by the Peruvian health system: an analysis of people with chronic diseases. *Sci Rep* 2024; 14: 3664.doi:10.1038/s41598-024-54275-7.
12. **Cardenas-Escalante J, Fernandez-Saucedo J, Samir W.** Impacto de la pandemia por COVID-19 en la tuberculosis en el Perú: Nos estamos olvidando de alguien?. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2022; 40(1): 46-47.doi: 10.1016/j.eimc.2021.07.014.
13. **Faust L, Cáceres-Cárdenas G, Martínez L, Huddart S, Rios Vidal J, Corilloclla-Torres R, et al.** Tuberculosis case notifications and outcomes

in Peruvian prison prior to and during the COVID-19 pandemic: a national-level interrupted time series analysis. *The Lancet Regional Health – Americas* 2024; 33:100723.doi: 10.1016/j.lana.2024.100723.

14. **Martin-Hughes R, Vu L, Chelkh N, Kelly S, Fraser-Hurt N, Shubber Z, et al.** Impacts of COVID-19 related service disruptions on TB incidence and deaths in Indonesia, Kyrgyzstan, Malawi, Mozambique, and Peru: Implications for national TB responses. *PLOS Glob Public Health* 2022; 2(3): e0000219.doi: 10.1371/journal.pgph.0000219.
15. **Golub JE, Bur S, Cronin WA, Gange S, Baruch N, Comstock GW, et al.** Delayed tuberculosis diagnosis and tuberculosis transmission. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2006;10:24–30.
16. **World Health Organization.** WHO consolidated guidelines on tuberculosis. Module 2: screening – systematic screening for tuberculosis disease. Geneva: WHO; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
17. **Puma D, Yuen C, Millones A, Lecca L, et al.** Sensitivity of various case detection algorithms for community-based tuberculosis screening. *Clin Infect Dis* 2023; 76(3): e987-e989.doi: 10.1093/cid/ciac492.
18. **Mahmoudi S, Garcia M, Drain P.** Current approaches for diagnosis of subclinical pulmonary tuberculosis, clinical implications and future perspectives: a scoping review. *Exper Rev Clin Immunol* 2024; 20(7): 715-726.doi:10.1080/1744666X.2024.2326032.
19. **Tan Q, Huang C, Becerra M, Calderon R, Contreras C, Lecca L, et al.** Chest radiograph screening for detecting subclinical tuberculosis in

asymptomatic household contacts, Peru. *Emerg Infect Dis* 2024; 30(6): 1115-1124.doi:10.3101/eid30006.231699.

20. **Jing AK, Singh S, Prem K, Yang L, Yi S.** Duration and determinants of delayed tuberculosis diagnosis and treatment in high-burden countries: a mixed-methods systematic review and meta-analysis. *Respir Res* 2021; 22: 251.doi:10.1186/s12931-021-01841-6.
21. **Ayandeyi T, De Paula R, Junior R, De Abreu P, Ademo O, Alvez Y, et al.** Barriers that interfere with access to tuberculosis diagnosis and treatment across countries globally: A systematic review. *ACS Infect Dis* 2024; 10: 2600-2614.doi:10.1021/acinfecdis.4c00466.
22. **Balasubramnian A, Francis P, Leelamoni K, Rakesh PS, Sathees J.** Diagnosis and treatment delay among new pulmonary tuberculosis patients in Southern India: A cross-sectional study. *Indian J Public Health* 2022; 66:S60-S65.doi:10.413/ijph.ijph_1079_22.
23. **Zhang G, Yu Y, Zhang W, Shang J, Chen S, Pang X, et al.** Influence of COVID-19 for delaying the diagnosis and treatment of pulmonary tuberculosis – Tianjin, China. *Front Public Health* 2022; 10: 937844.doi: 10.3389/fpubh.2022.937844.
24. **Han E, Nabity S, Dasgupta-Tsinikas S, Guevara R, Moore M, Kadakia A, et al.** Tuberculosis diagnostic delays and treatment outcomes among patients with COVID-19, California, USA, 2020. *Emerg Infec Dis* 2024; 30(1): 136-.doi:10.3201/eid3001.230924.
25. **Crisan-Dabija R, Grigorescu C, Pavel CA, Artene B, Popa I, Cernomaz A, et al.** Tuberculosis and COVID-19: Lesson from the past

viral outbreak and possible future outcomes. *Can Res J* 2020; 1401053.doi:10.1155/2020/1401053.

26. **Shariq M, Sheikh J, Quadir N, Sharma N, Hasnain S, Ehtesham N.** COVID-19 and tuberculosis: the double whanny of respiratory pathogens. *Eur Respir Rev* 2022; 31: 210264. doi:10.1183/16000617.0264-2021.
27. **Tabarsi P, Nourizadeh A, Tootkaboni M, Askari E.** The impact of COVID-19 on TB in Iran: An illustrative study. *J Clin Tub Other Mycob Dis* 2023; 31:100357.doi:10.1016/j.jctube.2023.100357.
28. **Homolka S, Paulowski L, Andres S, Hillemann D, Jou R, Gunther G, et al.** Two pandemics, one challenge – Leveraging molecular test capacity of tuberculosis laboratories for rapid COVID-19 case-finding. *EID* 2020;26(11):2549-2554.doi:10.3201/eid2611.202602.
29. **Katende B, Bresser M, Kamele M, Chere L, Tlahali M, Erhardt R, et al.** Impact of a multi-disease integrated screening and diagnostic model for COVID-19, TB and HIV in Lesotho. *PLOS Glob Public Health* 2023; 3(8):e0001488.doi:10.1371/journal.pgph.0001488.
30. **Malik A, Hussain H, Maniar R, Safdar N, Mohiuddin A, Riaz N, et al.** Integrated tuberculosis and COVID-19 activities in Karachi and Tuberculosis case notifications. *Trop Med Infect Dis* 2022; 7(1): 12. doi:10.3390/tropicalmed7010012.
31. **MacLean E, Villa-Castillo L, Espinoza-Lopez P, Caceres T, Sulis G, Kohli M, et al.** Integrated tuberculosis and COVID-19 molecular testing in Lima, Peru: a cross-sectional, diagnostic accuracy study. *Lancet Microbe* 2023; 4(6): e452-e460. doi: 10.1016/S2666-5257(23)00042-3.

32. **Lee JH, Garg T, Lee J, McGrath S, Rosman L, Schumacher S, et al.** Impact of molecular diagnostic tests on diagnostic and treatment delays in tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Inf Dis* 2022; 22:940.doi:10.1186/s12879-022-07855-9.
33. **Stop TB Partnership.** The impact of COVID-19 on the TB epidemic: A community perspective. Geneva: STBP; 2020. (Access date: 01 Sep 2024). Available in: <https://www.stoptb.org/impact-of-covid-19-tb-epidemic-community-perspective>.
34. **Mbunka MA, Katirayi L, McCormick S, Ndimbii J, Masaba R, Denoeud-Ndam L, et al.** Effect of COVID-19 on paediatric TB service delivery and patients' comfort receiving TB services in Cameroon and Kenya during COVID: a qualitative assessment. *BMJ Open Respir Res* 2024; 11: e001727.doi:10.1136/bmjresp-2023-001727.
35. **Jhaveri T, Jhaveri D, Galivanche A, Lubeck-Schricker M, Voehler D, Chung M, et al.** Barriers to engagement in the care cascade for tuberculosis disease in India: A systematic review of qualitative studies. *PLoS Med* 2024; 21(5):e1004409.doi:10.1371/journal.pmed.1004409.
36. **Kuehn B.** Despite improvements, COVID-19's health care disruptions persist. *JAMA* 2021; 325(23): 2335.
37. **Herrera C, Juarez-Ramirez C, Reyes-Morales H.** COVID-19 disruption to routine health care services: How 8 Latin American and Caribbean countries responded. *Health Affairs* 2023; 42(12):1667-1674.
38. **Dyer O.** COVID-19: Peru's official death toll triples to become world's highest. *BMJ* 2021; 373: 1442

IV. ANEXOS

Tabla 1: Características de los pacientes con tuberculosis reclutados para las encuestas (N=100) y las entrevistas en profundidad (N=26), en Lima, Perú

	Encuestas (N=100)		Entrevistas (N = 26)	
	N	(%)	n	(%)
Sexo				
Femenino	41	(41)	14	(54)
Masculino	59	(59)	12	(46)
Edad				
18-34	54	(54)	15	(58)
35-59	25	(25)	7	(27)
+60	21	(21)	4	(15)
Tipo de TB				
Pulmonar	80	(80)	18	(69)
Extrapulmonar	20	(20)	8	(31)

Tabla 2: Demora diagnóstica y gasto de bolsillo reportado por los participantes encuestados (N=100)

	Período 1 Mediana (IQR)	Período 2 Mediana (IQR)	Valor p de suma de rangos del Wilcoxon para comparar períodos 1 vs 2
Total de semanas de demora diagnóstica	15 (5-26)	6 (3-14)	0.027
Semanas de demora antes de contacto con el sistema de salud	4 (0-10)	4 (0-8)	0.497
Semanas de demora después del contacto con el sistema de salud	4 (0-10)	2 (0-6)	0.165
Número de visitas al sistema de salud	2 (2-4)	3 (2-5)	0.029
Cantidad gastada en transporte, visitas y medicamentos (USD)	80 (13-222)	22 (4-61)	0.009

*Período 1 (Noviembre 2020-Abril 2021) ocurrió durante el primer año de la pandemia de COVID-19 en Perú; Período 2 (Octubre 2021-Febreo 2022) ocurrió después que la mayoría del país había sido vacunado.

Tabla 3. Impacto de la COVID-19 en el camino de cuidado para el diagnóstico de TB

Tipo de participantes	Desenlaces ocurridos
Personas con sospecha de TB (con síntomas) y que decidieron no acudir o retrasar su atención médica	▪ Miedo a contagiarse de COVID-19 disminuyó su intención de salir de sus viviendas y acudir a un centro de salud. ▪ Los pacientes buscaron automedicarse asumiendo que tenían COVID-19, antes de buscar atención en un centro de salud.
Personas con sospecha de TB (con síntomas) y que buscaron atención médica	▪ Limitadas atenciones en los centros de salud públicos, por concentrar esfuerzos en la atención de COVID-19 o por temor del personal de salud de enfermarse de COVID-19. ▪ Limitado acceso a médicos especialistas, quienes priorizaron la atención de casos COVID-19. ▪ Sector privado de salud más accesible, pero no ofrecían una evaluación completa para el diagnóstico de TB.
Personas con sospecha de TB (con síntomas) y que accedieron a atención médica	▪ Similitud de síntomas respiratorios entre COVID-19 y TB retrasaron el diagnóstico de TB. ▪ Muchos fueron diagnosticados y tratados como COVID-19, aumentando su gasto de bolsillo y retrasando el diagnóstico de TB. ▪ Personal de salud atribuyó los síntomas respiratorios a efectos adversos de la vacuna contra la COVID-19.

Tabla S1: Ejemplos de citas que muestran cómo la pandemia afectó el comportamiento de la búsqueda de atención

Tema	Ejemplos de citas	Paciente
Los pacientes se automedicaron para COVID-19 antes de buscar atención en un establecimiento de salud.	Dijeron que tenía que ir a un hospital para que me pudieran recetar medicamentos, pero no fui, fui a una farmacia y el médico me recetó medicamentos.	Paciente #5, mujer, 18-34 años de edad, TB pulmonar
	Me sentía mal, pero mi hermano me automedicaba. Me daba pastillas como “Nastizol” y “Nastiflu” para controlar el COVID.	Paciente #24, hombre, 35-59 años de edad, TB pulmonar
Los pacientes temen contraer COVID-19, lo que podría reducir su disposición de buscar atención médica.	Tengo miedo cuando salgo de casa porque sufro de asma. Gracias a Dios todavía no nos hemos contagiado [COVID-19] en mi casa. Pero a mis vecinos ya les ha pasado a la mayoría y hay algunos que han muerto. En casa de mis tías también se ha contagiado mi familia. Nos quedamos en mi casa, gracias a Dios. Por eso no salimos, tengo a mis abuelos ahí que son mayores y si salimos podemos contagiarlos.	Paciente #4, mujer, 35-59 años de edad, TB pulmonar
	[Cuando se les preguntó por qué la gente no podría asistir a un centro de detección de tuberculosis basado en la comunidad] Algunas personas están trabajando. Algunas personas tienen familiares con COVID, y como están allí apoyándolos y ayudándolos, creo que no van. Entonces, por falta de tiempo y también por miedo a contraer COVID.	Paciente #8, mujer, 18-34 años de edad, TB pulmonar

Tabla S2: Ejemplos de citas que muestran cómo la pandemia redujo el acceso a los servicios de diagnóstico

Tema	Ejemplos de citas	Paciente
Los establecimientos de salud solo atendían a personas con COVID-19	Fui porque en ese tiempo, creo que todos los puestos de salud, los hospitales –todos– estaban prácticamente cerrados porque sólo atendían a personas con COVID; estaban cerrados.	Paciente #2, hombre, 18-34 años de edad, TB pulmonar
	Del [sistema de salud público] no recibí buena atención. Estuve esperando allí casi medio día y nadie me daba información. No me querían ayudar porque todo era totalmente COVID. Entonces volví al [centro de salud privado] donde me iban a operar y todo era caro.	Paciente #11, hombre, 18-34 años de edad, TB extra-pulmonar
	Fui directo al [hospital público], hice fila y todo. Una vez que me vio la doctora del área de cirugía general, le pregunté la situación, me habían derivado de la clínica y me dijeron que me hiciera una biopsia. Me dijo que por el COVID todo estaba colapsado y no estaban haciendo ese procedimiento.	Paciente #16, hombre, 18-34 años de edad, TB pulmonar
	En mi caso, ya no sabía qué hacer porque a veces había que ir al hospital, ahora mismo el hospital está más pendiente de las personas enfermas por la pandemia, así que para mí ir a hacerme exámenes allí es difícil.	Paciente #21, mujer, 35-59 años de edad, TB pulmonar
Los neumólogos no estaban accesibles porque estaban dedicados a tratar pacientes con COVID-19	En mi caso también, como no habían muchos especialistas, todos estaban atendiendo COVID, entonces todos fueron a medicina general. Y bueno, no es lo mismo medicina general que ir a un neumólogo.	Paciente #6, hombre, 18-34 años de edad, TB pulmonar
	En el hospital me demoré mucho porque no conseguía cita. Porque un día me mandaron a cita, pero no había. Entonces tuve que esperar y volver a agendar la cita. Luego me dieron cita de neumología para [casi 2 meses después], porque no había citas, no había médicos. Por la pandemia, todo estaba restringido.	Paciente #21, mujer, 35-59 años de edad, TB pulmonar

El sector privado era más accesible, pero el sector privado solo ofrecía radiografía de tórax, no una evaluación completa de tuberculosis.	Fui porque en ese tiempo, creo que todos los puestos de salud [públicos], los hospitales, todos estaban prácticamente cerrados porque solo atendían a personas con COVID; estaban cerrados. Fui a [un hospital de asociación público-privada], pero estaba cerrado, no atendían pacientes. Y fui a uno de esos centros médicos [privados] por esa zona, y allí me hicieron una radiografía de tórax.	Paciente #2, hombre, 18-34 años de edad, TB pulmonar
	Entrevistador: ¿Hicieron una prueba en una muestra de esputo?. Participante: No, no una prueba de esputo, todavía no. Entrevistador: Pero para COVID, para descartar COVID, ¿hicieron una prueba molecular o serológica de punción en el dedo?. Participante: No fue una prueba de punción en el dedo, me dijeron que era una prueba rápida, nada más. Y salió negativo. Pero debido a la radiografía de tórax, dijeron que era COVID.	Paciente #6, hombre, 18-34 años de edad, TB pulmonar
	Primero me mandaron a sacar sangre, luego me hicieron una radiografía de tórax, y luego me mandaron a hacer una prueba de COVID... La prueba de COVID salió negativa. Y el doctor miró la radiografía de tórax y me dijo: “Tus pulmones se ven de cierta manera... hay algo sospechoso. Es posible que tengas tuberculosis, así que ve al [centro de salud público] más cercano”.	Paciente #8, mujer, 18-34 años de edad, TB pulmonar
	Fui a un [centro de salud privado], donde me pidieron que me hiciera una radiografía de tórax. Me la hice y el mismo día me la revisaron; me la revisaron y me dijeron que eran solo efectos del COVID	Paciente #18, mujer, 18-34 años de edad, TB pulmonar
Los médicos no quisieron brindar atención por temor a que el paciente tuviera COVID-19	Entrevistador: ¿Cuál crees que fue la razón por la que al llegar al lugar no te pudieron dar un diagnóstico o al menos una idea de lo que tenías? Participante: Yo creo que mayormente no lo hicieron por miedo, supongo al COVID. Y por eso no quisieron...	Paciente #14, hombre, 18-34 años de edad, TB extrapulmonar

	Entrevistador: No te quisieron atender ahí mismo porque... Participante: Porque eso podría ser un síntoma [del COVID].	
--	---	--

Tabla S3: Ejemplos de citas que muestran cómo los pacientes recibieron diagnósticos relacionados con COVID-19, que generó demoras y costos

Tema	Ejemplo de citas	Paciente
Los síntomas de TB y COVID-19 son similares	Porque ahora mismo con la fiebre, si es fiebre, es COVID, ¿no? A veces no pensamos en ello, porque hay diferentes enfermedades que pueden causarla.	Paciente #5, mujer, 35-59 años de edad, TB pulmonar
	Entonces, los síntomas de esta enfermedad por coronavirus son muy similares a los que sentí cuando me enfermé por primera vez. Por ejemplo, tenía fiebre alta, dificultad para respirar, dolores de cabeza y escalofríos.	Paciente #10, hombre, 18-34 años de edad, TB extrapulmonar
	[Tenía] tos permanente, dolor en el pecho... pensé que era COVID y por eso fui rápidamente al médico. Pero, no era COVID después de todo.	Paciente #12, mujer, 35-59 años de edad, TB pulmonar
	Tuve fiebre todo el día, desde que me desperté hasta que me fui a dormir. Y lo único que sospeché fue que podría haber contraído COVID.	Paciente #16, hombre, 18-34 años de edad, TB extrapulmonar
Los médicos diagnosticaron u ofrecieron tratamiento para COVID-19 según los síntomas o una radiografía de tórax anormal	Fui al médico y de inmediato me dijo “COVID” y me dio tratamiento durante una semana. Pero seguí con la tos, seguí con las pastillas, los viales, nada. Y finalmente volví al médico. El médico me dijo: “Hazte una prueba de esputo y una radiografía de tórax”.	Paciente #12, mujer, 35-59 años de edad, TB pulmonar
	La doctora me preguntó: “¿Qué síntomas tienes?”. Le dije: “Tengo tos, fiebre y me duele mucho la ingle”. Y me dijo: “No tienes los síntomas necesarios para hacerte una prueba”. Me revisó los pulmones y me dijo: “Estás bien”. Y me dijo: “Bueno, te vamos a recetar un tratamiento”, un tratamiento contra el COVID porque era ivermectina, paracetamol, ibuprofeno.	Paciente #16, hombre, 18-34 años de edad, TB extrapulmonar
	Tenía tos, entonces me automedicé con pastillas, lo que me quitó la tos. La tos se me fue y estuve bien. Después de unos meses, empeoré. Empeoré, la tos volvió. Este año fue demasiado porque me había enfermado mucho y fui a un [centro de salud privado], donde me pidieron que me hiciera una radiografía de tórax. Me la hice y el mismo	Paciente #18, mujer, 18-34 años de edad, TB pulmonar

	día me la miraron; me la miraron y me dijeron que eran solo los efectos del COVID.	
Los pacientes se dejan influenciar por los médicos, incluso cuando dudan de tener COVID-19	El único síntoma que yo tenía hasta entonces era una tos que no se quitaba, no se quitaba con nada. Y por eso fui y dije: “¡Guau! No creo que esto sea COVID porque no tengo dolor de cabeza, ni dolor de cuerpo, ni nada”. Bueno, fui y el médico me recetó estos medicamentos para COVID: ivermectina y todas estas cosas. Y bueno, los tomé, pero seguí igual, no me hicieron nada. Al contrario, creo que empeoré.	Paciente #2, mujer, 18-34 años de edad, TB pulmonar
	Yo no sabía que tenía COVID porque no tenía ninguno de los síntomas. Cuando me hicieron la radiografía de tórax y me dijeron que tenía COVID, me sorprendí porque no tenía ninguno de los síntomas.	Paciente #18, mujer, 18-34 años de edad, TB pulmonar
Síntomas atribuidos a efectos secundarios de la vacuna	El médico dijo que como me habían puesto la vacuna cuando tenía tos, eso me había dañado los bronquios	Paciente #21, mujer, 35-59 años de edad, TB pulmonar
	En los centros de salud me dijeron, “puede ser eso, pueden ser quistes, puede ser una reacción a la vacuna” porque me habían puesto las dos dosis de la vacuna contra el COVID.	Paciente #26, mujer, 18-34 años de edad, TB extrapulmonar
Demora causada por el tratamiento y el aislamiento tras el diagnóstico de COVID-19	Entonces me hicieron el tratamiento [para el COVID-19]. Primero fue un mes de tratamiento, pero cada dos semanas me tenían que hacer una radiografía de tórax para ver la mejoría, y cada dos semanas me cambiaban los medicamentos. Así fue, no recuerdo si fueron dos o tres meses. Pero finalmente, cuando ya estaba por terminar, porque me hacían radiografías de tórax cada dos semanas, ahí es donde el informe decía que tenía un principio de tuberculosis, que tenía una tuberculosis ya avanzada, o algo así.	Paciente #6, hombre, 18-34 años de edad, TB pulmonar
	Me dijo: “vamos a considerar que tienes sospecha de COVID y tendrás que quedarte en tu casa. No salgas por ningún motivo. Seguirás con el tratamiento, te estaremos llamando, monitoreando, para ver cómo estás y qué estás haciendo”.	Paciente #16, hombre, 18-34 años de edad, TB extrapulmonar

Los pacientes pagaron por pruebas o tratamientos de COVID-19	Bueno, yo tomé el tratamiento, pero este tratamiento se estaba extendiendo a una semana, es decir, de tres días a una semana, y encima más medicamentos, y encima cada vez tenía que pagar.	Paciente #6, hombre, 18-34 años de edad, TB pulmonar
	Le hicieron una prueba rápida y a mi esposo le costó 70 soles [19 USD] ahí.	Paciente #15, mujer, 18-34 años de edad, TB pulmonar

Tabla S4: Ejemplos de citas que muestran cómo los pacientes sintieron que las tácticas para generar conciencia sobre la COVID-19 deberían aplicarse a la tuberculosis

Tema	Ejemplo de cita	Paciente
Las intervenciones de concientización pública deberían aumentar la conciencia sobre la tuberculosis y normalizar la detección de la enfermedad, de manera similar a lo que se ha hecho para la COVID-19	[Hablando sobre la detección de la tuberculosis] Yo diría “me hice la prueba”, al igual que la gente se hace la prueba de COVID ahora. La COVID es bien conocida. La gente va, y es normal; la gente va y se hace la prueba de COVID. Así es como debería ser [para la tuberculosis], creo; se debería hablar más de ello.	Paciente #2, hombre, 18-34 años de edad, TB pulmonar
	Deberían hacer campañas que se transmitan por televisión, como las que se hacen para el COVID. Deberían hacer lo mismo para la tuberculosis, que es una enfermedad, explicar cuáles son los síntomas y todo, cómo se trata.	Paciente #8, mujer, 18-34 años de edad, TB pulmonar
	En todos lados debería haber más especialistas o una charla informativa sobre qué es la tuberculosis. Porque creo que se habla mucho de la tuberculosis, ahora que ha habido COVID. Creo que ha aumentado, y deberían haber más charlas para que la gente esté más informada.	Paciente #15, mujer, 18-34 años de edad, TB pulmonar

Figura 1: Impacto de la pandemia de la COVID-19 en el camino de cuidado del diagnóstico de tuberculosis

