South American Publishing

SAP Social AI. 2026;2:110
doi: 10.62486/sai2026110

ORIGINAL

Digital habitability scale: Connectivity and comfort with technology in dwellings of Mazatlán

Escala de habitabilidad digital: conectividad y comodidad con la tecnología en viviendas de Mazatlán

Diego Ramos Dueñas[1]
Víctor Manuel Martínez García[1]
Yennifer Díaz Romero[1]
Pedro Antonio Valdez Lizárraga[1]
Jesús Alejandro Vázquez Meza[1]
Adriana Chávez Hernández[1]

[1] Universidad Autónoma de Sinaloa, Vicerrectoría. Mazatlán, México.

Recibido: 25-07-2026 | Revisado: 17-09-2026 | Aceptado: 30-10-2026 | Publicado: 03-11-2026

Autor de correspondencia: Víctor Manuel Martínez García

ABSTRACT

Homes increasingly host study, work and remote communication, which gives habitability a digital dimension. This instrumental, cross-sectional and exploratory study carried out a preliminary review of a twelve-item digital habitability scale with two dimensions, perceived connectivity in the dwelling and comfort with technology at home, administered in the pilot survey of project FZ-HAB-0030 of the Factoriza UAS platform to residents aged 18 or older of neighborhoods with different connectivity levels in Mazatlán, Sinaloa, Mexico. A preliminary cut of 7 cases, out of a target of 100, was analyzed with descriptive statistics, Cronbach's alpha and inter-item correlations; omega and factor analysis were not interpretable given the size of the cut. Item means ranged from 3.43 to 4.71. Connectivity showed an alpha of .726 and comfort an alpha of .678, each with one item negatively related to its dimension: making video calls from any room and technology helping one feel safe. The correlation between dimensions was high, ρ = .807, but very uncertain. The results do not estimate the properties of the scale, but they guide its revision before the final data cut.

Keywords: digital habitability; home connectivity; digital divide; psychometric evidence

RESUMEN

La vivienda alberga cada vez más el estudio, el trabajo y la comunicación a distancia, lo que da a la habitabilidad una dimensión digital. Este estudio instrumental, transversal y exploratorio realizó una revisión preliminar de una escala de habitabilidad digital de doce reactivos con dos dimensiones, Conectividad percibida en la vivienda y Comodidad con la tecnología en casa, aplicada en el levantamiento piloto del proyecto FZ-HAB-0030 de Factoriza UAS a personas de 18 años o más residentes en colonias de Mazatlán, Sinaloa, con distintos niveles de conectividad. Se analizó un corte preliminar de 7 casos, de una meta de 100, con estadísticos descriptivos, alfa de Cronbach y correlaciones entre reactivos; el omega y el análisis factorial no fueron interpretables por el tamaño del corte. Las medias se situaron entre 3.43 y 4.71. Conectividad obtuvo un alfa de .726 y Comodidad un alfa de .678, cada una con un reactivo relacionado en negativo con su dimensión: la posibilidad de hacer videollamadas desde cualquier espacio y la ayuda de la tecnología para sentirse seguro. La correlación entre las dimensiones fue alta, ρ = .807, pero muy incierta. Los resultados no estiman las propiedades de la escala, pero orientan su revisión antes del corte final.

Palabras clave: habitabilidad digital; conectividad en la vivienda; brecha digital; evidencias psicométricas

© 2026; Los autores. Este artículo de acceso abierto se distribuye bajo la licencia CC BY 4.0.

INTRODUCCIÓN

La vivienda contemporánea no solo alberga las actividades de descanso, alimentación y convivencia, sino también, cada vez más, el estudio, el trabajo, los trámites y la comunicación a distancia. Esta ampliación de funciones depende de la conectividad a internet, de la disponibilidad de dispositivos y de la infraestructura eléctrica que los sostiene, así como de la familiaridad de sus ocupantes con la tecnología. La habitabilidad de la vivienda adquiere así una dimensión digital, que se suma a las condiciones físicas, térmicas y espaciales tradicionalmente consideradas en su evaluación.

En México, el acceso a internet en los hogares se ha extendido, pero no es universal. Según la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares de 2024, el país contaba con 100.2 millones de personas usuarias de internet, equivalentes al 83.1 % de la población de seis años y más, y 28.8 millones de hogares con acceso a internet, el 73.6 % del total(Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2025). A partir de una edición anterior de esa encuesta,Martínez-Domínguez y Fierros-González (2022)encontraron que el acceso y el uso de internet de la población en edad escolar dependían de la escolaridad, del nivel económico, de las habilidades digitales y del lugar de residencia, así como de la presencia de dispositivos en el hogar.

La pandemia de COVID-19 hizo visible esta dimensión de la vivienda. En España, un estudio con 1,800 encuestas durante el confinamiento de 2020 encontró que los espacios para el teletrabajo resultaron insuficientes en más de una cuarta parte de los hogares, y que su adecuación percibida se relacionó, entre otros factores, con la calidad de los recursos digitales(Cuerdo-Vilches et al., 2021). En México, el análisis de relatos de jóvenes sobre su experiencia del confinamiento mostró que la vivienda se convirtió en un recinto que albergaba la escuela, el trabajo y los negocios, con una saturación de funciones en los espacios habitables(Navarrete Valencia, 2024).

El proyecto FZ-HAB-0030 de la plataforma Factoriza UAS se propuso desarrollar una escala de habitabilidad digital. Para ello se diseñó un instrumento de doce reactivos organizados en dos dimensiones, Conectividad percibida en la vivienda y Comodidad con la tecnología en casa, y se inició un levantamiento piloto en colonias de Mazatlán con distintos niveles de conectividad. Este artículo presenta los resultados del primer corte preliminar de ese levantamiento. El objetivo general es realizar una revisión preliminar del funcionamiento de la escala. Los objetivos específicos son describir las respuestas a los reactivos, estimar la consistencia interna de cada dimensión, examinar las correlaciones entre los reactivos e identificar los ajustes que el instrumento requiere antes del corte final.

DESARROLLO

La dimensión digital de la habitabilidad

Los estudios de habitabilidad han considerado tradicionalmente el espacio, la calidad constructiva, el confort térmico, la iluminación y los servicios. Una revisión sistemática de los factores asociados con la satisfacción residencial agrupó esos factores en categorías que interactúan entre sí, desde las funcionales y técnicas hasta las psicológicas y de política pública(Saleem yAlchalabi, 2025). La conectividad puede entenderse como un servicio de la vivienda comparable al agua o la energía, y así la consideró NavarreteValencia (2024)al incluir el acceso a internet entre los indicadores cuantitativos de la habitabilidad, junto con el agua y la energía, en su análisis de la vivienda durante el confinamiento.

El estudio deCuerdo-Vilches et al. (2021)ofrece una aproximación cuantitativa a esa dimensión. Con encuestas, fotografías y narraciones de hogares españoles, los autores evaluaron la adecuación percibida de los espacios de teletrabajo, sus características y la disponibilidad de recursos digitales e internet. Además de la condición social y la estabilidad del hogar, la tenencia, el tipo y la superficie de la vivienda, su calidad ambiental interior, la disponibilidad de espacios exclusivos para el teletrabajo y la calidad de los recursos digitales se relacionaron de manera significativa con esa adecuación. Estos resultados indican que la habitabilidad digital combina atributos físicos de la vivienda, como el espacio y la instalación eléctrica, con recursos tecnológicos y con la experiencia de sus ocupantes.

Brecha digital y vivienda

La brecha digital no se limita a la disponibilidad de una conexión. En México, el uso productivo de internet por la población en edad escolar se relacionó con las habilidades digitales y con la

presencia de intermediarios que apoyan su uso en el hogar, además de los recursos económicos y del lugar de residencia(Martínez-Domínguez y Fierros-González, 2022). En Inglaterra, una evaluación de un programa de capacitación telefónica para residentes de vivienda social durante la pandemia describió a esta población como muy expuesta a la exclusión digital, y encontró que la falta de habilidades para usar los dispositivos obstaculizaba su uso más que la falta de dispositivos, y que el costo de los datos era una preocupación central(Walker et al., 2024).

Estos resultados sugieren que una escala de habitabilidad digital debe distinguir, al menos, la calidad de la conexión en la vivienda, la suficiencia de los recursos para las personas que los usan y la comodidad de los ocupantes con la tecnología. La escala del proyecto recoge estos contenidos en sus dos dimensiones, e incluye además aspectos de la infraestructura eléctrica de la vivienda, como la ubicación de los contactos y la disponibilidad de un lugar para cargar los dispositivos.

La vivienda como lugar de estudio y de trabajo

El confinamiento de 2020 convirtió a la vivienda en escuela y en oficina, y puso a prueba su capacidad para albergar esas funciones. En los relatos de jóvenes mexicanos analizados por NavarreteValencia (2024), la vivienda se transformó en lugar de trabajo, el confinamiento hizo más visibles las ventajas y las carencias del espacio habitado y la multifuncionalidad de los espacios produjo, en ocasiones, una saturación de funciones con efectos físicos, sociales, económicos y psicológicos. La autora señaló, además, que el trabajo y las clases a distancia dependían del uso de tecnologías de la información y de un suministro eléctrico confiable.

Este antecedente muestra que la habitabilidad digital no se reduce a la existencia de una conexión: incluye la posibilidad de usarla en los distintos espacios de la vivienda, la suficiencia del servicio para todos sus ocupantes y la disponibilidad de una infraestructura eléctrica adecuada. La escala del proyecto incorpora estos aspectos en reactivos como la posibilidad de hacer videollamadas desde cualquier espacio, la suficiencia del internet para las personas que lo usan, la posibilidad de estudiar en línea y la ubicación de los contactos eléctricos.

Tecnología en el hogar, comodidad y seguridad

La literatura sobre las tecnologías domésticas inteligentes, centrada sobre todo en las personas mayores, ofrece antecedentes sobre la comodidad con la tecnología en el hogar. Una revisión sistemática de 27 estudios encontró que cerca del 89 % informó actitudes positivas hacia estas tecnologías, que la conveniencia fue la razón de aceptación más frecuente y que las preocupaciones por la privacidad y la seguridad, junto con la falta de necesidad, fueron las razones de rechazo más citadas (Jaberi et al., 2026). Otra revisión de 30 estudios de diez países encontró que estas tecnologías apoyaban el monitoreo fisiológico, la seguridad y la detección de emergencias, e identificó como barreras la privacidad, el costo, la fiabilidad técnica y la alfabetización digital (Zhai et al., 2026).

La relación entre la tecnología del hogar y la sensación de seguridad es, por tanto, ambivalente: los dispositivos pueden apoyar la seguridad, pero también generar preocupaciones por la privacidad. Esta ambivalencia es relevante para la escala del proyecto, que incluye en la dimensión de comodidad un reactivo sobre la ayuda de la tecnología para sentirse seguro.

Evidencias de validez en la etapa inicial de una escala

La consistencia interna de una dimensión suele estimarse con el alfa de Cronbach(Cronbach, 1951), que asume cargas equivalentes entre los reactivos, y con el omega de McDonald(McDonald, 1999/2013), que no lo asume; los estudios de simulación han comparado el desempeño de ambos coeficientes en distintas condiciones de los datos(Malkewitzet al., 2023). La estructura interna se explora con el análisis factorial exploratorio, que requiere verificar primero la adecuación de los datos y un tamaño de muestra suficiente(Ferrando et al., 2022;Goretzkoet al., 2021). Las escalas con reactivos en ambos sentidos pueden mostrar efectos de redacción, porque una parte de las personas responde de manera inconsistente a los reactivos positivos y negativos de una misma dimensión(Steinmann et al., 2022), y la identificación de esas respuestas puede reducir tales efectos(García-Batista et al., 2021). La escala del proyecto incluye tres reactivos inversos.

METODOLOGÍA

Diseño

Se realizó un estudio instrumental, cuantitativo, no experimental, de corte transversal y alcance descriptivo y exploratorio. Los datos corresponden al levantamiento LEV-0035, «Piloto Mazatlán

· Habitabilidad digital», del proyecto FZ-HAB-0030 de la plataforma Factoriza UAS, y al conjunto de datos congelado DST-0033, con fecha de corte del 9 de octubre de 2026. El levantamiento constituye una muestra independiente y es el único del proyecto.

Población, muestra y corte de datos

La población se definió como las personas de 18 años o más que habitan una vivienda en Mazatlán, Sinaloa, y el levantamiento se realizó en colonias con distintos niveles de conectividad seleccionadas por el responsable del proyecto. Según el registro de Factoriza, 13 personas abrieron el cuestionario y 7 lo completaron; no se excluyeron casos por control de calidad, de modo que se analizaron 7 casos (Tabla 2).

El corte analizado es preliminar: reúne 7 casos de una meta de 100 y el levantamiento permanecía abierto, en estado de campo, a la fecha del corte. Con 7 casos para 12 reactivos, la razón es de 0.6 casos por reactivo, de modo que la matriz de correlaciones entre los doce reactivos no es invertible.

Instrumento

Se aplicó la escala de habitabilidad digital, de doce reactivos con formato de respuesta de cinco puntos, de Totalmente en desacuerdo (1) a Totalmente de acuerdo(5), organizados en dos dimensiones de seis reactivos cada una: Conectividad percibida en la vivienda (R1 a R6) y Comodidad con la tecnología en casa (R7 a R12). Tres reactivos están redactados en sentido inverso, R3, R6 y R9, y vienen recodificados en la matriz de datos, de modo que una puntuación mayor indica mejor conectividad y mayor comodidad con la tecnología. La Tabla 1 presenta el código, la dimensión, el texto y el sentido de cada reactivo.

Tabla 1. Estructura del instrumento.

Código	Reactivo	Inverso
R1	La conexión a internet de mi vivienda es estable	No
R2	Puedo hacer videollamadas desde cualquier espacio de mi vivienda	No
R3	En mi vivienda la señal del celular es débil	Sí
R4	El internet de mi vivienda alcanza para las personas que lo usamos	No
R5	Puedo estudiar en línea desde mi vivienda	No
R6	Las fallas de internet interrumpen mis actividades en casa	Sí
R7	Los aparatos tecnológicos de mi vivienda me facilitan la vida diaria	No
R8	Me siento cómodo usando la tecnología de mi vivienda	No
R9	La tecnología de mi vivienda me resulta complicada	Sí
R10	Los contactos eléctricos de mi vivienda están donde los necesito	No
R11	En mi vivienda tengo lugar para cargar mis dispositivos	No
R12	La tecnología de mi vivienda me ayuda a sentirme seguro	No

Nota. R1 a R6 pertenecen a Conectividad percibida en la vivienda y R7 a R12 a Comodidad con la tecnología en casa; se omite la columna de dimensión por legibilidad. Escala de respuesta de 5 puntos (Totalmente en desacuerdo, En desacuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, De acuerdo, Totalmente de acuerdo). Los reactivos inversos ya están recodificados en la matriz entregada. Fuente: Factoriza UAS, proyecto FZ-HAB-0030, levantamiento LEV-0035, conjunto DST-0033.

Procedimiento

Las respuestas se recabaron mediante el cuestionario del levantamiento gestionado en Factoriza UAS, que registra el consentimiento informado expreso en línea antes del primer reactivo y no recoge datos identificatorios. Factoriza congeló el conjunto DST-0033 con una huella criptográfica, generó la matriz con los reactivos inversos recodificados y produjo los análisis descriptivos, de consistencia interna y de correlaciones dentro de cada dimensión (ejecuciones RUN-00191 a RUN-00195). Con el archivo de datos y el diccionario de reactivos exportados por la plataforma se ejecutaron los análisis complementarios.

Análisis de datos

En una primera etapa, Factoriza UAS calculó la media, la desviación estándar, la asimetría, la curtosis y los porcentajes de respuesta en los valores extremos de cada reactivo; la consistencia interna de cada dimensión mediante el alfa de Cronbach(Cronbach, 1951), con la correlación ítem-total corregida y el alfa si se elimina el reactivo, y las correlaciones de Pearson entre los reactivos de cada dimensión, con intervalos de confianza del 95 % por la transformación de Fisher. En una segunda etapa se ejecutó el programa analisis_psicometrico.py, versión 1.0, en Python 3.13.16(Python SoftwareFoundation, 2026), con NumPy 2.5.3(Harris et al., 2020), SciPy 1.18.1(Virtanenet al., 2020)y pandas 3.0.5. El programa aplica procedimientos fijos y declarados, sin intervención manual en los cálculos.

El programa intentó estimar el omega total de McDonald(McDonald, 1999/2013)para cada dimensión a partir de un modelo de un factor, sin invertir reactivos, y el análisis factorial exploratorio de los doce reactivos, con adecuación muestral, prueba de esfericidad, número de factores por análisis paralelo con 100 simulaciones, extracción por residuo mínimo y rotación oblimin. Estimó además la relación entre las puntuaciones medias de las dos dimensiones con el coeficiente de Spearman y su intervalo de confianza del 95 %, mediante la transformación de Fisher con el error estándar deBonett y Wright (2000). Los valores de referencia de los índices psicométricos se tratan como orientaciones y no como reglas de decisión(Ferrando et al., 2022). Ningún reactivo se eliminó, y no se ejecutó análisis factorial confirmatorio.

Consideraciones éticas

La participación fue voluntaria y anónima. Factoriza UAS registra el consentimiento informado expreso en línea y no recoge nombres, correos ni otros datos identificatorios.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial

Durante la preparación de este manuscrito se utilizaron la plataforma Factoriza UAS, para la gestión de los datos y los análisis descriptivos, de consistencia interna y de correlaciones entre reactivos; un programa de análisis en Python con procedimientos fijos y validados, para el omega, el análisis factorial exploratorio y la correlación entre dimensiones; y el modelo de lenguaje Claude Opus (Anthropic), para ejecutar ese programa, la búsqueda asistida de literatura, la redacción de un borrador y el montaje del documento a partir de los resultados. Los autores revisaron, corrigieron y aprobaron la totalidad del texto, verificaron cada referencia y asumen la responsabilidad plena por el contenido del artículo.

RESULTADOS

Composición de la muestra

La Tabla 2 resume el flujo de casos. De las 13 personas que abrieron el cuestionario, 7 lo completaron y fueron analizadas, sin exclusiones por control de calidad. Los 7 casos analizados respondieron los doce reactivos.

Tabla 2. Composición de la muestra.

Indicador	Valor
Personas que abrieron el cuestionario	13
Cuestionarios completados	7
Casos excluidos por control de calidad	0
Casos analizados	7
Reactivos	12

Nota. Levantamiento «Piloto Mazatlán · Habitabilidad digital» (LEV-0035); población: personas de 18 años o más que habitan una vivienda en Mazatlán; territorio: Mazatlán, Sinaloa, en colonias con distintos niveles de conectividad seleccionadas por el responsable del proyecto. Conjunto DST-0033, huella 2590a19e05df307b. Fuente: Factoriza UAS. Corte preliminar: n = 7 de una meta de 100, con el levantamiento abierto.

Conectividad y comodidad con la tecnología

La Tabla 3 y la Figura 1 presentan los estadísticos descriptivos. En Conectividad percibida en la vivienda, la posibilidad de hacer videollamadas desde cualquier espacio obtuvo la media más alta (R2: M = 4.71, DE = 0.76), con una asimetría de -2.65 y una curtosis de 7.00, seguida de la suficiencia del internet para las personas que lo usan (R4: M = 4.57, DE = 0.79). La ausencia de interrupciones por fallas de internet, en la versión recodificada del reactivo inverso, obtuvo una media de 3.86 (R6: DE = 0.90); la estabilidad de la conexión (R1: M = 3.57, DE = 1.40) y la posibilidad de estudiar en línea (R5: M = 3.57, DE = 1.81) compartieron una media menor, la segunda con la mayor dispersión del instrumento, y la señal del celular, en la versión recodificada del reactivo sobre su debilidad, obtuvo la media más baja del instrumento (R3: M = 3.43, DE = 1.13).

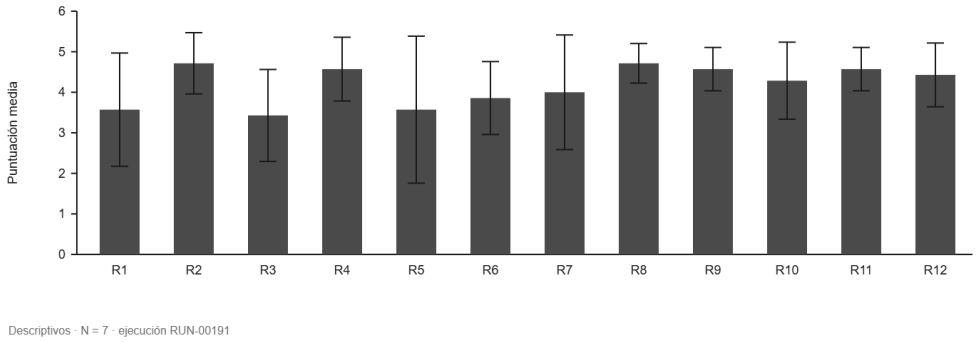
En Comodidad con la tecnología en casa, sentirse cómodo usando la tecnología de la vivienda obtuvo la media más alta de la dimensión, igual a la de R2, y la menor dispersión del instrumento (R8: M = 4.71, DE = 0.49). La percepción de que la tecnología no resulta complicada, en la versión recodificada del reactivo inverso (R9: M = 4.57, DE = 0.53), y la disponibilidad de un lugar para cargar los dispositivos (R11: M = 4.57, DE = 0.53) compartieron la misma media y dispersión, seguidas de la ayuda de la tecnología para sentirse seguro (R12: M = 4.43, DE = 0.79) y de la ubicación adecuada de los contactos eléctricos (R10: M = 4.29, DE = 0.95). La facilitación de la vida diaria por los aparatos tecnológicos obtuvo la media más baja de la dimensión (R7: M = 4.00, DE = 1.41). En conjunto, las personas encuestadas se sintieron cómodas con la tecnología de su vivienda y valoraron de manera más dispersa la estabilidad de su conexión y la posibilidad de estudiar en línea.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de los reactivos.

Reactivo	M	DE	Asimetría	Curtosis	Piso	Techo
R1	3.57	1.40	-0.97	1.01	14%	29%
R2	4.71	0.76	-2.65	7.00	14%	86%
R3	3.43	1.13	-0.24	-1.23	29%	14%
R4	4.57	0.79	-1.76	2.36	14%	71%
R5	3.57	1.81	-0.98	-1.08	29%	43%
R6	3.86	0.90	0.35	-1.82	43%	29%
R7	4.00	1.41	-1.98	4.40	14%	43%
R8	4.71	0.49	-1.23	-0.84	29%	71%
R9	4.57	0.53	-0.37	-2.80	43%	57%
R10	4.29	0.95	-0.76	-1.69	29%	57%
R11	4.57	0.53	-0.37	-2.80	43%	57%
R12	4.43	0.79	-1.11	0.27	14%	57%

Nota. N = 7. Piso y techo indican el porcentaje de respuestas en el valor mínimo y máximo. Se omite la columna de correlación ítem-total de la tabla descriptiva de Factoriza, cuyos valores no coinciden con los de la Tabla 4 porque no se calculan sobre el total de cada dimensión. Ejecución RUN-00191 de Factoriza UAS. Corte preliminar: n = 7 de una meta de 100, con el levantamiento abierto.

Figura 1. Puntuaciones medias por reactivo con barras de una desviación estándar.



Nota. N = 7. Escala de 1 a 5; los reactivos inversos R3, R6 y R9 se muestran recodificados. Ejecución RUN-00191 de Factoriza UAS. Corte preliminar: n = 7 de una meta de 100, con el levantamiento abierto.

Consistencia interna

La Tabla 4 reúne el análisis de reactivos por dimensión calculado por Factoriza. Conectividad percibida en la vivienda obtuvo un alfa de .726. La posibilidad de estudiar en línea (R5: .834) y la estabilidad de la conexión (R1: .813) fueron los reactivos más coherentes, seguidos de la suficiencia del internet (R4: .642) y de la ausencia de interrupciones (R6: .486); la señal del celular tuvo una relación débil (R3: .211), y la posibilidad de hacer videollamadas desde cualquier espacio se relacionó en negativo con la dimensión (R2: -.095), de modo que su eliminación elevaría el alfa a .791.

Comodidad con la tecnología en casa obtuvo un alfa de .678. Sentirse cómodo con la tecnología fue el reactivo más coherente (R8: .839), seguido de la ubicación de los contactos eléctricos (R10: .680); la percepción de que la tecnología no resulta complicada, el lugar para cargar los dispositivos y la facilitación de la vida diaria tuvieron relaciones moderadas (R9 y R11: .551; R7: .548), y la ayuda de la tecnología para sentirse seguro se relacionó en negativo con la dimensión (R12: -.162), de modo que su eliminación elevaría el alfa a .792. El programa complementario reprodujo los valores de alfa de ambas dimensiones (Tabla 5), pero no informó el omega, porque cada dimensión contiene un reactivo que se correlaciona en negativo con el resto, R2 en Conectividad y R12 en Comodidad, situación en la que el omega total no es interpretable.

Tabla 4. Análisis de reactivos por dimensión.

Dimensión	Reactivo	r ítem-total corregida	α si se elimina el elemento
Conectividad	R1	.813	.554
Conectividad	R2	-.095	.791
Conectividad	R3	.211	.754
Conectividad	R4	.642	.662
Conectividad	R5	.834	.534
Conectividad	R6	.486	.687
Comodidad	R7	.548	.619
Comodidad	R8	.839	.565
Comodidad	R9	.551	.618
Comodidad	R10	.680	.524
Comodidad	R11	.551	.618
Comodidad	R12	-.162	.792

Nota. N = 7. Conectividad = Conectividad percibida en la vivienda; Comodidad = Comodidad con la tecnología en casa. La correlación ítem-total corregida excluye al propio reactivo del total de su dimensión. α de Cronbach de la dimensión completa, con 6 reactivos cada una: Conectividad = .726 (ejecución RUN-00192); Comodidad = .678 (RUN-00194). Fuente: Factoriza UAS, Tablas 4 y 6 del paquete, reunidas sin modificar valores. Corte preliminar: n = 7 de una meta de 100, con el levantamiento abierto.

Tabla 5. Consistencia interna por dimensión.

Dimensión	Reactivos	n	α	ω
Conectividad	6	7	.726	n/d
Comodidad	6	7	.678	n/d

Nota. α = alfa de Cronbach; ω = omega total de McDonald a partir de un modelo de un factor por residuo mínimo, sin invertir reactivos. Casos completos por dimensión. Conectividad = Conectividad percibida en la vivienda; Comodidad = Comodidad con la tecnología en casa. El programa no informa el ω porque R2, en Conectividad, y R12, en Comodidad, se correlacionan en negativo con el resto de su dimensión; esta observación se traslada a la nota desde la columna correspondiente. Fuente: elaboración propia con analisis_psicometrico.py 1.0 (Python 3.13.16), conjunto DST-0033_FZ_HAB_0030. Corte preliminar: n = 7 de una meta de 100, con el levantamiento abierto.

La Tabla 6 presenta todas las correlaciones entre los reactivos de cada dimensión. En Conectividad, solo dos correlaciones tuvieron intervalos que excluyeron el cero: la de la suficiencia del internet con la posibilidad de estudiar en línea (R4 y R5: r = .902, IC 95 % [.462, .986], p = .006) y la de la estabilidad de la conexión con la posibilidad de estudiar en línea (R1 y R5: r = .837, IC 95 % [.226, .975], p = .019). Las correlaciones de R2 con los demás reactivos de la dimensión fueron negativas, salvo la que mantuvo con la ausencia de interrupciones (R2 y R6: r = .420). En Comodidad, ninguna correlación tuvo un intervalo que excluyera el cero; las más altas fueron las de sentirse cómodo

con la tecnología con la percepción de que no resulta complicada y con el lugar para cargar los dispositivos (R8 y R9, R8 y R11: r = .730, IC 95 % [-.051, .957], p = .062), y las de R12 fueron negativas con todos los reactivos de la dimensión, excepto con la ubicación de los contactos eléctricos (R10 y R12: r = .477).

Estructura interna y relación entre las dimensiones

El análisis factorial exploratorio previsto no pudo estimarse de manera interpretable, y sus resultados no se presentan en tablas. Con 7 casos para 12 reactivos, la matriz de correlaciones no es invertible, de modo que la medida de adecuación muestral no fue calculable y la prueba de esfericidad carece de sentido. El análisis paralelo sugirió un factor, que en la solución del programa explicó el 48.72 % de la varianza, pero esa solución presentó un caso Heywood, con una comunalidad superior a 1 en la posibilidad de estudiar en línea (R5), y con menos casos que reactivos no tiene sustento. Estos resultados constan en el anexo de reproducibilidad, pero no aportan evidencia sobre la dimensionalidad del instrumento.

Tabla 6. Correlaciones entre los reactivos de cada dimensión.

Dimensión	Par de variables	r	IC 95%	p
Conectividad	R1 y R2	-.135	[-.806, .688]	.772
Conectividad	R1 y R3	.451	[-.458, .899]	.310
Conectividad	R1 y R4	.563	[-.330, .924]	.188
Conectividad	R1 y R5	.837	[.226, .975]	.019
Conectividad	R1 y R6	.473	[-.435, .904]	.283
Conectividad	R2 y R3	-.222	[-.835, .638]	.632
Conectividad	R2 y R4	-.240	[-.841, .626]	.604
Conectividad	R2 y R5	-.104	[-.795, .704]	.824
Conectividad	R2 y R6	.420	[-.487, .891]	.348
Conectividad	R3 y R4	.053	[-.729, .775]	.910
Conectividad	R3 y R5	.266	[-.609, .849]	.564
Conectividad	R3 y R6	-.093	[-.791, .710]	.842
Conectividad	R4 y R5	.902	[.462, .986]	.006
Conectividad	R4 y R6	.370	[-.531, .878]	.414
Conectividad	R5 y R6	.467	[-.441, .903]	.291
Comodidad	R7 y R8	.725	[-.063, .956]	.065
Comodidad	R7 y R9	.661	[-.183, .944]	.106
Comodidad	R7 y R10	.496	[-.411, .909]	.258
Comodidad	R7 y R11	.661	[-.183, .944]	.106
Comodidad	R7 y R12	-.449	[-.898, .459]	.312
Comodidad	R8 y R9	.730	[-.051, .957]	.062
Comodidad	R8 y R10	.564	[-.328, .924]	.187
Comodidad	R8 y R11	.730	[-.051, .957]	.062
Comodidad	R8 y R12	-.062	[-.779, .725]	.895
Comodidad	R9 y R10	.281	[-.599, .853]	.542
Comodidad	R9 y R11	.417	[-.490, .890]	.352
Comodidad	R9 y R12	-.283	[-.854, .597]	.538
Comodidad	R10 y R11	.281	[-.599, .853]	.542
Comodidad	R10 y R12	.477	[-.431, .905]	.279
Comodidad	R11 y R12	-.283	[-.854, .597]	.538

Nota. N = 7. Conectividad = Conectividad percibida en la vivienda; Comodidad = Comodidad con la tecnología en casa. Correlación de Pearson. Los intervalos de confianza se obtuvieron mediante la transformación z de Fisher. Diseño transversal: las relaciones reportadas son asociaciones. Ejecuciones RUN-00193 y RUN-00195 de Factoriza UAS (Tablas 5 y 7 del paquete, reunidas sin modificar valores). Corte preliminar: n = 7 de una meta de 100, con el levantamiento abierto.

La correlación de Spearman entre las puntuaciones medias de Conectividad y Comodidad, con 7 casos, fue positiva y alta, ρ = .807, IC 95 % [-.009, .978], p = .028. El valor p y el intervalo de confianza no coinciden en su lectura, porque el intervalo, calculado con el error estándar deBonett y Wright (2000), incluye el cero por un margen mínimo; con 7 casos, la magnitud de la relación es muy incierta. Dado que el análisis comprende un solo par de dimensiones, el resultado se presenta en el texto y no en una tabla.

Discusión de resultados

El propósito de este estudio fue realizar una revisión preliminar del funcionamiento de la escala de habitabilidad digital en viviendas de Mazatlán. Con 7 casos, los coeficientes no pueden interpretarse como estimaciones de las propiedades del instrumento: la literatura de simulación sobre el alfa y el omega se ha desarrollado con muestras muy superiores(Malkewitzet al., 2023), y el análisis factorial requiere un tamaño de muestra que este corte no alcanza(Ferrando et al., 2022;Goretzkoet al., 2021). El corte permite, sin embargo, identificar los reactivos que se apartan de su dimensión y formular hipótesis sobre su funcionamiento.

En Conectividad, el núcleo de la dimensión lo formaron la estabilidad de la conexión, su suficiencia para las personas que la usan y la posibilidad de estudiar en línea, contenidos que corresponden a la calidad de los recursos digitales queCuerdo-Vilches et al. (2021)asociaron con la adecuación de los espacios para el trabajo en casa. La posibilidad de hacer videollamadas desde cualquier espacio de la vivienda se apartó de ese núcleo. Su media fue la más alta de la dimensión y casi todas las respuestas se concentraron en el valor máximo, lo que deja poca variabilidad para relacionarse con los demás reactivos; además, el reactivo combina la calidad de la conexión con la cobertura en los distintos espacios de la vivienda, un contenido distinto. La señal del celular, por su parte, depende de la infraestructura de telefonía móvil más que del servicio de internet de la vivienda, y su relación débil con la dimensión es compatible con esa diferencia y con un posible artefacto de la redacción inversa(García-Batista et al., 2021; Steinmann et al., 2022).

En Comodidad, sentirse cómodo con la tecnología fue el reactivo más coherente, y la ubicación de los contactos eléctricos y el lugar para cargar los dispositivos, que describen la infraestructura de la vivienda, se relacionaron con la comodidad de manera moderada. La ayuda de la tecnología para sentirse seguro se apartó de la dimensión. Este comportamiento es coherente con la ambivalencia documentada en la literatura sobre las tecnologías domésticas, que pueden apoyar la seguridad, pero también generar preocupaciones por la privacidad y la seguridad de los datos(Jaberi et al., 2026; Zhai et al., 2026). El reactivo quizá mide un contenido distinto de la comodidad, la función de la tecnología como medio de protección, que podría formar parte de una dimensión propia.

La presencia de reactivos sobre la infraestructura eléctrica en la dimensión de comodidad merece una reflexión particular. La ubicación de los contactos y la disponibilidad de un lugar para cargar los dispositivos son atributos físicos de la vivienda, no disposiciones de sus ocupantes, y en este corte se relacionaron con la comodidad de manera moderada. Su inclusión es coherente con la observación de que el trabajo y el estudio en casa dependen de un suministro eléctrico confiable (Navarrete Valencia, 2024) y de las características físicas de la vivienda, como su superficie, su calidad ambiental interior y la disponibilidad de espacios exclusivos para esas actividades (Cuerdo-Vilches et al., 2021). Con todo, la mezcla de atributos físicos y experiencias subjetivas en una misma dimensión puede dificultar su interpretación, y el corte final permitirá examinar si la infraestructura eléctrica se agrupa con la comodidad o constituye una faceta propia de la habitabilidad digital, más cercana a las condiciones materiales de la vivienda.

La correlación alta entre las dos dimensiones, aunque muy incierta, sugiere que la conectividad y la comodidad con la tecnología forman parte de una misma experiencia de la vivienda digital, en línea con los estudios que vinculan los recursos digitales con las habilidades y la experiencia de sus usuarios(Martínez-Domínguez y Fierros-González, 2022; Walker et al., 2024). Si esta relación se mantiene en el corte final, convendrá examinar si las dos dimensiones se distinguen empíricamente o si la escala mide un constructo general de habitabilidad digital.

Por último, el levantamiento se diseñó en colonias con distintos niveles de conectividad, una decisión acertada para captar la variabilidad que la brecha digital produce entre los hogares(INEGI, 2025; Martínez-Domínguez y Fierros-González, 2022). Con 7 casos y sin información sobre la colonia de cada persona, esa variabilidad no puede examinarse todavía. Las medias altas en la mayoría de los reactivos de comodidad y en varios de conectividad sugieren que, en este corte, predominan las viviendas con buena conectividad, lo que el corte final deberá equilibrar.

CONCLUSIONES

El estudio cumplió su objetivo en el alcance que permite un corte preliminar de 7 casos: no ofrece estimaciones de las propiedades psicométricas de la escala, pero identifica los ajustes que requiere. Conectividad percibida en la vivienda obtuvo un alfa de .726 y Comodidad con la tecnología en casa un alfa de .678, cada una con un reactivo que se relacionó en negativo con el resto, la posibilidad de hacer videollamadas desde cualquier espacio y la ayuda de la tecnología para sentirse seguro, respectivamente. El omega y el análisis factorial no fueron interpretables, y la correlación entre las dimensiones fue alta, pero muy incierta. Las personas encuestadas se sintieron cómodas con la tecnología de su vivienda y valoraron de manera más dispersa la estabilidad de su conexión y la posibilidad de estudiar en línea.

Las limitaciones son sustanciales. La muestra de 7 casos, frente a la meta de 100 y con el levantamiento abierto, es insuficiente para estimar la consistencia interna con precisión y no permite el análisis factorial. Las personas encuestadas respondieron en colonias seleccionadas por el responsable del proyecto, por lo que los resultados no se generalizan a la población de Mazatlán. El estudio no midió las características de las personas encuestadas ni de sus viviendas, ni el tipo de conexión o los dispositivos disponibles. El diseño transversal no permite establecer la dirección de las relaciones. No se ejecutó análisis factorial confirmatorio.

De estos resultados se desprenden decisiones para las autoras y los autores. La primera es revisar R2, distinguiendo la calidad de la conexión de su cobertura en los espacios de la vivienda. La segunda es decidir si R12, la ayuda de la tecnología para sentirse seguro, se conserva en la dimensión de comodidad o se traslada a una dimensión de seguridad y privacidad. La tercera es valorar si la señal del celular, R3, corresponde a la conectividad de la vivienda. La cuarta es registrar la colonia de cada persona encuestada y el tipo de conexión, para examinar la variabilidad que motivó el diseño del levantamiento. Ninguna de estas decisiones se tomó en el presente análisis, que conserva los doce reactivos.

Como líneas futuras, se propone completar el levantamiento hasta la meta prevista, con un número equilibrado de viviendas de distintos niveles de conectividad; repetir el análisis de consistencia interna y realizar el análisis factorial exploratorio con el corte final; confirmar la estructura en una muestra independiente mediante análisis factorial confirmatorio, y relacionar la habitabilidad digital con otras dimensiones de la habitabilidad de la vivienda. Una escala con evidencias de validez suficientes permitiría incorporar la dimensión digital a los estudios de habitabilidad del noroeste de México.

REFERENCIAS

1. Bonett, D. G., y Wright, T. A. (2000). Sample size requirements for estimating Pearson, Kendall and Spearman correlations. Psychometrika, 65(1), 23–28. https://doi.org/10.1007/BF02294183
2. Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, 16(3), 297–334. https://doi.org/10.1007/BF02310555
3. Cuerdo-Vilches, T., Navas-Martín, M. Á., y Oteiza, I. (2021). Working from home: Is our housing ready? International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(14), Artículo 7329. https://doi.org/10.3390/ijerph18147329
4. Ferrando, P. J., Lorenzo-Seva, U., Hernández-Dorado, A., y Muñiz, J. (2022). Decalogue for the factor analysis of test items. Psicothema, 34(1), 7–17. https://doi.org/10.7334/psicothema2021.456
5. García-Batista, Z. E., Guerra-Peña, K., Garrido, L. E., Cantisano-Guzmán, L. M., Moretti, L., Cano-Vindel, A., Arias, V. B., y Medrano, L. A. (2021). Using constrained factor mixture analysis to validate mixed-worded psychological scales: The case of the Rosenberg Self-Esteem Scale in the Dominican Republic. Frontiers in Psychology, 12, Artículo 636693. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.636693
6. Goretzko, D., Pham, T. T. H., y Bühner, M. (2021). Exploratory factor analysis: Current use, methodological developments and recommendations for good practice. Current Psychology, 40(7), 3510–3521. https://doi.org/10.1007/s12144-019-00300-2
7. Harris, C. R., Millman, K. J., van der Walt, S. J., Gommers, R., Virtanen, P., Cournapeau, D., Wieser, E., Taylor, J., Berg, S., Smith, N. J., Kern, R., Picus, M., Hoyer, S., van Kerkwijk, M. H., Brett, M., Haldane, A., Fernández del Río, J., Wiebe, M., Peterson, P., . . . Oliphant, T. E. (2020). Array programming with NumPy. Nature, 585(7825), 357–362. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2649-2
8. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025, 6 de mayo). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2024 [Reporte de resultados 9/25]. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2025/endutih/ENDUTIH_24_RR.pdf
9. Jaberi, R., Rostam Niakan Kalhori, S., Bahador, F., Heydarian, S., y Javanmard, Z. (2026). Influencing factors and acceptance levels of robotic and smart home health technologies among older adults: A systematic review. Health Informatics Journal, 32(2). https://doi.org/10.1177/14604582261436632
10. Malkewitz, C. P., Schwall, P., Meesters, C., y Hardt, J. (2023). Estimating reliability: A comparison of Cronbach's α, McDonald's ωt and the greatest lower bound. Social Sciences & Humanities Open, 7(1), Artículo 100368. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100368
11. Martínez-Domínguez, M., y Fierros-González, I. (2022). Determinants of internet use by school-age children: The challenges for Mexico during the COVID-19 pandemic. Telecommunications Policy, 46(1), Artículo 102241. https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102241
12. McDonald, R. P. (2013). Test theory: A unified treatment. Psychology Press. https://doi.org/10.4324/9781410601087 (Obra original publicada en 1999)
13. Navarrete Valencia, L. (2024). Habitabilidad doméstica en condiciones de confinamiento. Una visión prospectiva postpandemia. Ehquidad. La Revista Internacional de Políticas de Bienestar y Trabajo Social, (22), 113–142. https://doi.org/10.15257/ehquidad.2024.0015
14. Python Software Foundation. (2026). Python (Versión 3.13.16) [Software]. https://www.python.org/
15. Saleem, S., y Alchalabi, O. (2025). An in-depth analysis of factors impacting housing satisfaction: A systematic review and post-occupancy evaluation. International Journal of Sustainable Development and Planning, 20(1), 119–131. https://doi.org/10.18280/ijsdp.200113
16. Steinmann, I., Strietholt, R., y Braeken, J. (2022). A constrained factor mixture analysis model for consistent and inconsistent respondents to mixed-worded scales. Psychological Methods, 27(4), 667–702. https://doi.org/10.1037/met0000392
17. Virtanen, P., Gommers, R., Oliphant, T. E., Haberland, M., Reddy, T., Cournapeau, D., Burovski, E., Peterson, P., Weckesser, W., Bright, J., van der Walt, S. J., Brett, M., Wilson, J., Millman, K. J., Mayorov, N., Nelson, A. R. J., Jones, E., Kern, R., Larson, E., . . . Vázquez-Baeza, Y. (2020). SciPy 1.0: Fundamental algorithms for scientific computing in Python. Nature Methods, 17(3), 261–272. https://doi.org/10.1038/s41592-019-0686-2
18. Walker, T., Buckingham, S. A., Poole, R., Elliott, L. R., Menneer, T., Tu, G., y Morrissey, K. (2024). Telephone-based training intervention for using digital communication technologies for social housing residents during the COVID-19 pandemic: Mixed methods feasibility and acceptability evaluation. JMIR Formative Research, 8, Artículo e45506. https://doi.org/10.2196/45506
19. Zhai, J., Millar, R., Lam, M., Pont, A., Kelly, R., y de Courten, B. (2026). Smart home technologies for ageing in place: A systematic review of health outcomes, independence, healthcare utilisation and implementation considerations. Australasian Journal on Ageing, 45(2), Artículo e70200. https://doi.org/10.1111/ajag.70200

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Diego Ramos Dueñas
Curación de datos: Pedro Antonio Valdez Lizárraga
Análisis formal: Víctor Manuel Martínez García
Investigación: Diego Ramos Dueñas
Metodología: Yennifer Díaz Romero
Administración del proyecto: Pedro Antonio Valdez Lizárraga
Software: Pedro Antonio Valdez Lizárraga
Supervisión: Víctor Manuel Martínez García
Validación: Víctor Manuel Martínez García
Visualización: Yennifer Díaz Romero
Redacción – borrador original: Diego Ramos Dueñas
Redacción – revisión y edición: Yennifer Díaz Romero